

中华人民共和国国家标准

手持式电动工具的安全 第一部分：一般要求

GB 3883.1—91
IEC 745-1

代替 GB 3883.1—83

Safety of hand-held motor-operated electric tools

Part 1: General requirements

(可供认证用)

本标准等同采用国际标准 IEC 745-1《手持式电动工具的安全 第一部分：一般要求》。

本标准分为两个部分：

第一部分：一般要求，由一般特性要求的条款组成。

第二部分：专用要求，涉及特定类型的工具。这些专用要求的条款补充或修改第一部分的相应条款。在第二部分内容中，对第一部分的有关要求、试验规范或说明指出“增加”或“改换”的地方，这些是对第一部分相应内容的变动，变动后的文字为标准的组成部分。那些不需要变动的地方，则在第二部分中使用“第一部分的这一章适用”的字句。

只有在特定类型工具的第二部分存在时，本标准才适用于该类工具。然后只要是合理的，可考虑把本标准应用于第二部分中没有提及的工具和在新原理基础上设计的工具。

引用标准：

GB 8898 电网电源供电的家用和类似一般用途的电子及有关设备的安全要求

GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 通用要求

GB 5013 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘软电缆

GB 5023 额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆

GB 11918 工业用插头插座和耦合器 一般要求

IEC 309 家用及类似用途的器具联接器

IEC 1029 器具开关 第一部分 通用要求

IEC 83 家用及类似用途的插头和插座

IEC 85 电机和电器绝缘材料在使用中热稳定性的分级标准

1 适用范围

1.1 本标准适用于供户内或户外使用的由电动机或电磁铁驱动的手持式工具。

手持式电动工具(以下称为工具)，凡其本身不作任何改装，即能安装在支架上作固定式工具使用的，均属本标准的适用范围。

装有电加热元件的工具属本标准的适用范围，但这样的工具也应符合 GB 4706.1，只要合理地使用它。

对用电池作电源的工具的专用要求将在第二部分中规定，但是有关机械安全的要求仍然适用于这些工具。

对更换型工具(见定义 2.2.16)的专用要求正在研究中。此外，本标准的要求凡适用于更换型工具的条款均可使用。

对于供轮船或飞机上使用的工具,可能需要附加的要求,对于在危险场所(例如容易发生爆炸的地方)使用的工具,可能需要特殊的结构。

对于供热带国家使用的工具,可能需要特殊的要求。

1.2 本标准是有关安全方面的,同时考虑了为使无线电和电视干扰的抑制达到要求程度所需组件的安全影响。

2 定义

2.1 除非另有规定,凡使用术语“电压”及“电流”之处,系指有效值。

2.1.1 在本标准中,凡出现“借助于工具”、“不借助于工具”及“要求使用工具”等词句的地方,“工具”这个词是指螺丝刀、硬币或任何其它能用来拆装螺钉或类似固定件的物体。

2.2 下列定义适用于本标准:

2.2.1 额定电压 rated voltage

制造厂对工具规定的电压(对三相电源,此电压为线电压)。

2.2.2 额定电压范围 rated voltage range

制造厂对工具规定的电压范围,以其上、下限值表示。

2.2.3 工作电压 working voltage

工具在额定电压和正常使用状态下运行时,所涉及的部分可能受到的最大电压。

注:正常使用状态包括由断路动作或灯损坏等可能事故在工具内引起的电压变化。

在判别工作电压时,不考虑电源干线上可能发生的瞬时电压的影响。

2.2.4 额定输入功率 rated input

制造厂对工具规定的在额定电压时的输入功率。

2.2.5 额定电流 rated current

制造厂对工具规定的在额定电压或额定电压范围下限时的电流。

注:如果没有对工具规定电流,则就本标准来说,额定电流按额定输入功率和额定电压的计算结果及/或工具在正常负载和正常工作温度下以额定电压运行时的电流测量值来确定。

2.2.6 额定频率 rated frequency

制造厂对工具规定的频率。

2.2.7 额定频率范围 rated frequency range

制造厂对工具规定的频率范围,以其上、下限值表示。

2.2.8 额定空载转速 rated no-load speed

制造厂对工具规定的在额定电压或额定电压范围上限时的空载转速。

2.2.9 可拆卸的软电缆或软线 detachable flexible cable or cord

为了供电或其它用途,准备以合适的器具耦合器联接到工具上的软电缆或软线。

软线装置包含在 IEC 309。

2.2.10 电源软线 power supply cord

为了供电,按下述方法之一固定或装在工具上的软电缆或软线:

X 型联接 type X attachment

指这样的一种联接方法:不要借助于专用工具,软电缆或软线即能容易地由一根不要求任何专门准备的软电缆或软线更换。

M 型联接 type M attachment

指这样的一种联接方法:不要借助于专用工具,软电缆或软线即能容易地由一根带有模压在软线上的护套或压接的端头专门软电缆或软线更换。

Y 型联接 type Y attachment

指这样的一种联接方法:软电缆或软线只能用制造厂及其代理商通常具备的专用工具才能更换。
Y型联接可用于普通软电缆或软线,或专用软电缆或软线。

Z型联接 type Z attachment

指这样的一种联接方法:工具不破损一部分,软电缆或软线不能更换。

2.2.11 基本绝缘 basic insulation

用来对带电部分提供防止触电的基本保护的绝缘。

基本绝缘不一定包括仅作功能用途的绝缘。

2.2.12 附加绝缘 supplementary insulation

为了在基本绝缘损坏时防止触电而在基本绝缘之外又设置的独立绝缘。

2.2.13 双重绝缘 double insulation

由基本绝缘和附加绝缘组成的绝缘。

2.2.14 加强绝缘 reinforced insulation

指用于带电部分的单一绝缘系统。它在本标准规定的条件下,对防止触电具有与双重绝缘相当的防护程度。

注:术语“绝缘系统”并不意味着该绝缘必须是同类单体。它可以由几个不能象附加绝缘或基本绝缘那样单独做试验的绝缘层组成。

2.2.15 手持式工具 hand-held tool

手持式工具(在本标准中简称为“工具”)系由电动机或电磁铁驱动的用来做机械功的机器。它被设计成电动机与机械部分组装在一起,并容易被携带到工作场地及用手持或悬挂操作。

注:手持式工具可以装置软轴,其电动机是固定式的或是携带式的。手持式工具也可带有供装在支架上使用的装置。

手持式工具也包括手扶工具(如道路破碎机)。

2.2.16 更换型工具 exchange type tool

完全不打算修理或只能由制造厂服务机构修理的工具。

2.2.17 I类工具 class I tool

指这样的一类工具:在这类工具中,它的防止触电保护不仅依靠基本绝缘,而且它还包含一个附加的安全保护措施,即把可触及的导电部分与设备中固定布线的保护(接地)导线联接起来,使可触及的导电部分在基本绝缘损坏时不能变成带电体。

注:对于使用软电缆或软线的工具,本措施包括一根作为软电缆或软线组成部分的保护导线。

I类工具可以有双重绝缘或加强绝缘部分,或者以安全特低电压运行的部分。

2.2.18 II类工具 class II tool

指这样的一类工具:它的防止触电保护不仅依靠基本绝缘,而且它还包含附加的安全保护措施,例如双重绝缘或加强绝缘,不提供保护接地或不依赖设备条件。

这样的工具可为下列型式之一:

a. 工具有坚固的基本上连续的绝缘材料外壳,除了一些小零件,例如铭牌、螺钉、铆钉等外,外壳遮封了所有的金属部分,这些小零件由至少相当于加强绝缘的绝缘与带电部分隔开;这样的工具称为绝缘材料外壳II类工具;

b. 工具有基本上连续的金属外壳,除了因应用双重绝缘显然是行不通而使用加强绝缘的那些部分外,在这类工具中全部使用双重绝缘;这样的工具称为金属外壳II类工具;

c. a.和b.组合的工具。

2.2.19 III类工具 class III tool

指这样的一类工具:它的防止触电保护依靠安全特低电压(SELV)供电,工具中不产生高于安全特低电压的电压。

注:以安全特低电压运行的工具,其内部还有以非安全特低电压的电压运行的内部电路,这种工具不包括在此分类

中,并应符合一些附加要求,这些要求正在考虑中。

2.2.20 特低电压 extra-low voltage

由工具内的电源供电的电压,当工具在额定电压运行时,线间电压、导线对地电压不超过 42 V,或者,对三相电源来说,导线与中线之间的电压不超过 24 V,特低电压电路仅由基本绝缘与其它电路隔离。

2.2.21 安全特低电压 safety extra-low voltage

指在导线之间以及导线对地之间不超过 42 V,或者,对三相电源来说,在导线与中线之间不超过 24 V 的公称电压,其空载电压分别不超过 50 V 和 29 V。

当安全特低电压从供电干线取得时,它必须由安全隔离变压器或具有单独分开绕组的变流器来供给。

规定的电压限值是基于这样的假设:安全隔离变压器是以它的额定电源电压运行的。

直流电压的数值正在研究中。

限值低于 50 V 的交流电压应在 IEC 的专门标准中给予规定,特别是涉及到与带电部分直接接触时。

用保护阻抗器与干线隔离的做法排除在外。

2.2.22 安全隔离变压器 safety isolating transformer

指输入绕组与输出绕组在电气上至少由相当于双重绝缘或加强绝缘的绝缘隔离开来的变压器,它是专为配电电路、工具或其它设备供给安全特低电压而设计的。

2.2.23 正常负载 normal load

对工具施加的负载,它使工具上造成的应力相当于在正常使用状态下产生的应力,注意短时或断续运行的任何标志;除非另有规定,如有加热元件,则应象在正常使用中一样运行。

注:正常负载是基于额定电压或额定电压范围的上限。

2.2.24 额定运行时间 rated operating time

指制造厂对工具规定的运行时间。

2.2.25 连续运行 continuous operation

指在正常负载下没有时间限制的运行。

2.2.26 短时运行 short-time operation

在一个规定的期限内,从冷态开始按正常负载运行,两段运行期限的间隔要长得足以使工具冷却到接近室温。

2.2.27 断续运行 intermittent operation

以一系列规定的相同周期运行,每一周期由正常负载运行期间和所余的工具空载或停电期间组成。

2.2.28 不可拆卸的零件 non-detachable part

指只有借助于工具才能拆卸的零件。

2.2.29 可拆卸的零件 detachable part

指不借助于工具即能拆卸的零件。

2.2.30 热断路器 thermal cut-out

指在不正常运行时,通过自动断开电路或减小电流来限制工具或其零件温度的一种器件。它的结构应使使用者不能改变它的整定点。

2.2.31 非自动复位热断路器 non-self-resetting thermal cut-out

指需要用手复位或调换零件才可再接通电路的热断路器。

2.2.32 爬电距离 creepage distance

指两个导电零件之间或导电零件与工具界面之间,沿绝缘材料表面量得的最短路径。

2.2.33 电气间隙 clearance

指两个导电零件之间或导电零件与工具界面之间穿过空气量得的最短距离。

注：工具的界面是指工具外壳的外表面，该表面应看成好象在绝缘材料的可触及表面上紧贴着一层金属箔。

2.2.34 全电极切断 all-pole disconnection

指在单相交流工具和直流工具中，由一次开关动作将两根电源导线分断，或者，在与两根以上供电导线联接的工具中，由一次开关动作将除了接地导线外的所有供电导线分断。

注：保护接地导线不是供电导线。

2.2.35 可触及零件或可触及表面 accessible part or accessible surface

指用图1所示的标准试验触指可触及的零件或表面。可触及的金属零件还包括任何与这些零件呈电气联接的其它金属零件。

2.2.36 壳体 body

包括所有可触及的金属零件、手柄杆、旋钮、握持部分及类似物和贴在所有绝缘材料表面的金属箔；它不包括不可触及的金属零件。

3 一般要求

3.1 工具的设计、结构应保证在正常使用中安全可靠，因而甚至在正常使用中可能发生的疏忽情况下，也不致对人身或周围事物产生危险。

在一般情况下，通过进行所有的有关试验来检验是否符合要求。

4 试验的一般注意事项

4.1 按本标准的试验为型式试验。

4.2 除非另有规定，试验应在一台供货状态的试样上进行，试样应承受所有的有关试验。

注：如果个别的试验项目从工具的设计来看是明显不适合的，则不进行该试验项目。

如果工具设计成不同的供电电压、交直流两用、不同的转速等，则所需试样可能要多于一台。

如果要进行11.6条的试验时，则需增加试样。

如果需要拆开一台Ⅱ类工具进行有关的试验，则需增加一台试样。

进行组件试验时，可能要求对被试组件提供外加的试样。当需要提供外加的组件试样时，这些试样可与工具一起提。

4.3 除非另有规定，试验按第一部分条款的顺序进行。

如果按第13章测量干扰电平，这些测量应在第8章试验后立即进行。

注：在试验开始前，工具以额定电压或额定电压范围的下限运行，以验证工具是否处于正常工作状态。

4.4 工具或它的任何可动部分应置于它们在正常使用中可能出现的最不利位置上进行试验。

4.5 如果试验结果受到周围空气温度的影响，则室温一般保持在 20 ± 5 ℃。但是，当室内任何部位所能达到的温度是受热敏元件的限制，或是受物态发生变化时的温度（例如沸水温度）的影响时，室温应保持在 23 ± 2 ℃。

4.6 仅用于交流的工具如果标有额定频率时，可用交流在标明的频率下进行试验；仅用于直流的工具，可用直流进行试验；交直流两用工具，则用较不利的电源进行试验。

没有标明额定频率或标明频率范围为50~60 Hz的交流工具，可用50 Hz或60 Hz中任意一个频率（但必须是国家规定的频率）来进行试验。

标明的额定频率范围不是50~60 Hz的工具，以该范围内最不利的频率进行试验。

设计成多于一个额定电压的工具，以其中最不利的一个电压进行试验。

除非另有规定，设计成一个或更多额定电压范围的工具，以有关范围内最不利的电压进行试验。

对于标明额定电压范围的工具，当规定电源电压等于额定电压乘上一个系数时，电源电压等于：

——额定电压范围上限值乘上该系数，如果系数大于1；

——额定电压范围下限值乘上该系数，如果系数小于1。

注：凡是提到的最大额定输入或最小额定输入，系指分别相对于额定电压范围上限值或下限值的额定输入。

当对仅用于直流的工具做试验时，要考虑极性对工具运行可能产生的影响。

注：对设计成多于一个额定电压或额定电压范围的工具，为了确定最不利的电压，可能有必要以额定电压或额定电压范围的最小值、平均值和最大值进行一些试验。

4.7 备有可供选择的热元件或附件的工具，可按第二部分有关条款并用制造厂规定的元件或附件范围内那些能给出最不利结果的元件或附件进行试验。

4.8 在正常使用中，如果加热元件除非在电动机运转时才能工作，则该元件要在电动机运转时进行试验；如果加热元件在电动机不运转时能工作，则该元件在电动机运转或不运转（选择其中较不利的一种）时进行试验。除非另有规定，装在工具内的加热元件，要联接到一个单独的电源上，并按照 GB 4706.1 进行试验。

4.9 除非另有规定，装有调节器件或类似控制装置的工具，如果整定点能由使用者改变的，要将这些控制装置调到最不利的整定点上进行试验。

注：如果不借助于工具就能触及控制装置的调节机构，则本条对用手或借助于工具变动整定点的都适用；如果不借助于工具就不能触及调节机构，则本条仅适用于用手能变动整定点的。

适当的封装可认为是防止使用者变动整定点。

4.10 当第二部分中规定了正常负载条件时，除从工具的设计来看，这些条件在使用中将显然不致于发生者外，不论工具上有任何短时或断续运行的标志，都应按这些条件对其施加负载。

在第二部分中未规定正常负载条件时，工具按制造厂的说明书施加负载；无此说明书时，工具以取得额定输入功率的负载连续运行。

对于执行第二部分某一章内的某一功能的附件，应按该章规定进行试验。

其它的附件按制造厂的说明书进行试验；无说明书时，工具以取得额定输入功率的负载连续运行。

电子调速器整定在最高速度位置。

注：整定在其它位置上进行的试验正在考虑中。

4.11 如果施加转矩负载，则要选择施加负载的方法，以避免如侧向推力等引起的附加应力。然而，工具正确运行所需的附加负载要考虑在内。

4.12 在安全特低电压下使用的工具，如果电源变压器通常是与工具一起出售的，则要连同电源变压器一起试验。

4.13 对第 8、15、23 和 25 章的要求而言，由双重绝缘或加强绝缘与带电部分隔离的零件，在绝缘出故障时可认为不会变成带电的；可触及的金属零件与接地端子或接地触头的联接，不排除进行这些试验的必要性。

4.14 如果 I 类工具中具有既未与接地端子联接又未以一个与接地端子相联接的中间金属零件与带电部分隔离的可触及导电零件，则这样的零件应按照对 II 类工具的相应要求来检验其是否符合要求。

4.15 除非另有规定，如果 I 类工具或 II 类工具有以安全特低电压运行的零件，则这样的零件应按照对 III 类工具规定的相应要求来检验是否符合要求。

4.16 对内装电子线路的工具，见附录 B。

4.17 例行试验目前正在考虑中。

5 额定值

5.1 最高额定电压：

——直流工具为 250 V；

——其它工具为 440 V。

II 类工具额定电压的优先值为 24 V 和 42 V。

通过检查标志来检验是否符合要求。

注：本标准的各项要求基于这一假设，即在正常使用中电源线对地电压不超过 254 V。

6 分类

工具分为：

6.1 按对触电的防护：

- I 类工具；
- II 类工具；
- III 类工具。

6.2 按防潮程度：

- 普通工具；
- 防溅工具；
- 水密工具。

注：分类号并不反映工具的安全水平，而只表明取得安全的方法。

如果 III 类工具为了从电网取得电源而连同单独的安全隔离变压器出售时，它们的分类并不因此改变。

7 标志

7.1 工具应有下述标志：

- 额定电压或额定电压范围，V；
- 电源种类的符号，视能否适用而定；
- 额定频率或额定频率范围，Hz；专为直流设计的或为交流 50 Hz 和 60 Hz 通用设计的工具除外；
- 额定输入功率（如果大于 25 W），W 或 kW；
或额定电流，A；
- 制造厂的名称、商标或识别标志；
- 制造厂的型号；
- 额定运行时间或额定运行时间和额定停歇时间，h、min 或 s，视能否适用而定；
- II 类结构符号，仅限于 II 类工具；
- 防潮程度符号，视能否适用而定。

注：星——三角联接的工具应清楚地标明两个额定电压（例如 200 Δ /380Y）。

工具上标明的额定输入功率或电流是同一时间内出现在电路上的总的最大输入功率或电流。

如果工具有一些可由控制器件选择的可替换的组件时，则额定输入功率指对应于可能施加的最高负载时的输入功率。

如果增加标志不会引起误解，则允许增加标志。

如果工具的电动机有单独的标志时，则工具的标志和电动机的标志应该不致于使工具本身的额定值与制造厂发生疑问。

7.2 除非运行时间受工具的结构或第二部分所述的正常负载的限制，否则，短时运行或断续运行的工具必须标明额定运行时间或分别标明额定运行时间和额定停歇时间。

短时运行或断续运行的标志必须与正常使用一致。

断续运行的标志必须为：额定运行时间置于额定停歇时间的前面，两者之间用斜线分开。

7.3 内装加热元件的工具，在工具的铭牌上必须另外加上 GB 4706.1 对加热元件所要求的完整标志。

7.4 如果工具能被调节到适用于不同的额定电压或不同的输入功率时，则其调到的电压或输入功率必须清楚和易于辨认。

本要求不适用于星——三角联接的工具。

注：对不要求经常变动电压整定点的工具，如果工具调节的额定电压或额定输入功率，能从固定在工具上的线路图

来确定时,则可认为本要求已被满足;此图可置于一只在联接电源线时要拆下的罩盖的内侧上。此图可画于铆在罩盖上的硬卡纸上,或画于用粘合剂贴附在罩盖上的纸或类似的标签上。但它决不可放在松散地附着在工具上的标签上。

7.5 标有多于一个额定电压或额定电压范围的工具,如果其额定输入功率大于25W时,则必须标明对应于每一个电压或电压范围的额定输入功率。

额定输入功率的上限和下限必须标在工具上,以便清楚地显示输入功率与电压之间的关系,但当额定电压范围上下限之差不超过该范围平均值的10%时可不如此标出。在此情况下,额定输入功率可相对于该范围的平均值来标出。

7.6 当使用符号时,它们应如下所示:

V	.....	伏特
A	.....	安培
Hz	.....	赫兹
W	.....	瓦特
kW	.....	千瓦
μ F	.....	微法
L	.....	升
kg	.....	千克
N/cm ²	.....	牛顿/厘米 ²
Pa	.....	帕斯卡
h	.....	小时
min	.....	分
s	.....	秒
~	.....	交流
3~	.....	三相交流
3N~	.....	带中线的三相交流
=	.....	直流
n_0	.....	空载速度
回	.....	I类结构
△(三角形中一个滴点)	.....	防溅结构
●●(两个滴点)	.....	水密结构
.../min	.....	每分钟转数或往复次数

电源种类符号必须紧接在额定电压标志的后面。

I类结构符号的尺寸应为:正方形外框的边长约为正方形内框边长的2倍,正方形外框的边长不得小于5mm,除非工具的最大尺寸不超过15cm,在此情况下,此符号的尺寸可减小,但正方形外框边长不得小于3mm。

I类结构符号所放的位置应能明显地表明它是技术说明的一部分,而不致于与任何其它标志相混淆。

注:关于防潮结构类型的符号的修订,正在考虑中。

7.7 中线专用的接线端子必须用字母N标明。

接地端子必须用符号=标明。

这些标志不可以放在螺钉、可拆去的垫圈或在联接导线时可能被拆下的其它零件上。

7.8 除非正确的联接方法是明显易懂的,凡要与两根以上的电源线联接的工具,都应具有一个固定在工具上的联接图。

注：如果连接电源线的接线端子是用指向接线端子的箭头标明的，则认为正确的联接方法是明显易懂的。接地线不是电源线。对星—三角联接的工具，其线路图应表明绕组的联接方法。

此联接图可以是7.4条提到的线路图。

7.9 除非显然没有必要，开关必须标志得或放置得能清楚地表明它们在工具中所控制的部分。

用于这一目的的标志，无论用在何地，应能在不借助于文字、国家标准等知识的情况下，为人们所理解。

7.10 如果按钮只是用来断开所控制的电路而并不具有其它功能时，则该按钮应着成红色。

注：此要求不适用于锁定电源开关用的按钮。

对于意外起动时可能引起危险的工具，必须标明电源开关的断开位置，除非此位置是明显的；如需要此标志时，应以数字0来表示。

数字0不应用作任何其它标志。

电源开关的动触头位置必须与其操作机构的不同位置的标志相一致。

7.11 在运行期间需要调节的调节器件及类似器件，应具有用以指示被调特性值增减的方向标志。

注：用“+”和“-”做的标志是被认为满足要求的。

如果数字被用来标示不同的位置，“断开”位置必须用0表示；而较大的输出、输入、速度等位置必须用较高的数字标志。

注：第一个要求不适用于具有这样一个调节器件的调节机构，即其“全程”位置和“断开”位置是正好相对的。

标志控制机构操作件的不同位置的标志，不一定放在机构本身上。

7.12 装有电子调节器件的工具必须有专门的标志或附有说明书，对工具的使用给予必要的说明。

7.13 说明书应该用工具所销往国家的官方文字来书写。

在用到符号的地方，必须用本标准指出的那些符号。

通过观察来检验是否符合7.1~7.13各条的要求。

7.14 标志必须是容易辨认和经久耐用的。

7.1~7.12各条规定的标志应以这样的方式置于工具的主体部分上，即工具准备使用时，标志是能清楚地看得到的。

注：对于普通工具，允许暂时把自粘标签贴在工具壳体的凹处。

开关、恒温器、热断路器及其它控制器件的标志和刻度应置于这些组件的附近；这些标志和刻度不应放置在可移去的零件上，否则这些零件在重新安放时会使标志发生误解。

通过观察和用手拿一块浸过水的湿布擦抹标志15s，再拿一块浸过汽油的布擦抹标志15s，来检验是否符合要求。

在本标准的所有试验之后，标志应是容易辨认的；标志牌应不能容易地被取走，并不应呈现卷曲。

注：检查标志耐久性的试验的修订和对粘合标牌的要求正在考虑中。

8 触电保护

8.1 即使在可拆卸的零件被拆除后，工具的结构和罩壳应能足以防止意外触及带电部分。对Ⅰ类工具来说，还要能足以防止意外接触仅由基本绝缘与带电部分隔离的金属零件。

不得依靠漆、珐琅、普通纸、棉、金属零件上的氧化膜、玻璃粉和密封胶的绝缘性能来提供防止意外接触带电部分所需的保护。

工具的外壳上，除了那些对工具的使用和工作所必须的开口外，不得有得以接近带电部分的开口；对于Ⅰ类工具，还不得有得以接近仅由基本绝缘与带电部分隔离的零件的开口。

注：除非另有规定，凡在不超过24V的安全特低电压下运行的零件可不作带电部分处理。

通过观察和用图1所示的标准试验触指来检验是否符合本条要求。

另外，要用图2所示的试验探针，对Ⅰ类工具的孔隙及Ⅰ类工具上除了那些在与接地端子或接地触头联接的金属零件上的孔隙外的孔隙进行试验。

在可拆卸的零件拆除后,用触指和探针针对每一个可能的位置进行试验。用触指试验时不得施加可感觉到的力,用探针试验时施加10 N的力。

对触指不能进入的孔隙,要进一步用同样尺寸的直的无关节的触指作试验,试验时施加50 N的力;如果这个触指进入,则用图1所示的触指重复试验,但施加一个将触指推过此孔隙所需要的力外。用电气接触指示器来显示接触。

触指不得触及裸露的带电部分或仅由漆、珐琅、普通纸、棉、氧化膜、玻璃粉或密封胶保护的带电部分。此外,对Ⅱ类工具,图2所示的探针不得触及裸露的带电部分,或图1所示的触指不得触及仅由基本绝缘与带电部分隔离的金属零件。

注:标准触指的设计必须能使它的每个关节只能在同一个方向上相对于触指的轴线转过一个90°的角度。

建议用灯泡来作接触的指示,电压不低于40V。

通风口不得过大。

通过观察和试图用直径6 mm的钢球塞入进风口(除了那些风扇附近的)来检验是否符合要求。

钢球不得进入。

注:这一要求并不意味着从通风孔中必须看不到带电部分。

8.2 操作旋钮、手柄、操纵杆及类似件的芯轴不得带电。

8.3 对于非Ⅲ类的工具,如果开关操作机构的手柄或旋钮是金属的,则应用绝缘材料加以充分地包覆,或者用附加绝缘将手柄或旋钮的可触及部分与它们的芯轴或固定件隔离。

通过观察来检验是否符合8.2和8.3条的要求。

8.4 对于Ⅱ类工具,电容器不得与可触及的金属零件相联接;如果电容器的外壳为金属的,必须用附加绝缘来与可触及的金属零件隔离。

通过观察和对附加绝缘规定的试验来检验是否符合要求。

8.5 用插头来联接电源的工具必须设计成:在正常使用中,当触及插头的插脚时,不会因充电的电容器而造成触电危险。

重复进行下述试验10次来检验是否符合要求。

工具以额定电压或额定电压范围上限运行。

然后将工具的开关(如果有的话),拨到“断开”位置,并拔下插头,断开工具的电源。

断开电源后1 s,用对测量值无明显影响的仪表来测量插脚之间的电压。

此电压值不得超过34 V。

注:额定电容量不超过0.1 μF的电容器,可认为不会引起触电危险。

8.6 用作对触电防护的零件必须有足够的机械强度,并在正常使用中不得松动。在没有工具的帮助下,拆除它们是不可能的。

通过观察、手试和第16、19两章的试验来检验是否符合要求。

9 起动

9.1 电动机必须能在使用中可能出现的所有正常电压下起动。

离心开关及其它自动起动开关必须运行可靠,并无触头振颤。

工具以等于0.85倍额定电压的电压空载运行10次来检验其是否符合要求,调节器(如果有的话),应整定在正常使用的位置上。

装有离心开关或其它自动起动开关的工具,还要以等于1.1倍额定电压的电压下运行10次。连续起动之间的间隔要足够长,以防止过度发热。

在所有的情况下,工具应安全而正确地工作。

9.2 在正常起动的情况下,过载保护器不应动作。

以9.1条的试验来检验是否符合要求。

10 输入功率和电流

10.1 工具在额定电压和正常负载下的输入功率与额定输入功率的偏差不得大于表1。

表 1

额定输入功率 W	偏 差
33.3 以下	+10W
33.3 以上至 150	+30%
150 以上至 300	+45W
300 以上	+15%

通过测量工具在正常负载下以额定电压或额定电压范围的平均值(如果该电压范围不超过其平均值的10%)运行时的输入功率来检验是否符合要求。

注:对于所标的额定电压范围限值之差大于该范围平均值10%的工具,允许偏差对该范围的两个限值都适用。

10.2 如果工具标有额定电流,则工具在正常负载下的电流不得比额定电流值大15%以上。

通过测量工具在正常负载下以额定电压或额定电压范围的平均值(如果该电压范围不超过其平均值的10%)运行时的电流来检验其是否符合要求。

注:对于所标的额定电压范围限值之差大于该范围平均值10%的工具,允许的偏差对该范围的两个限值都适用。

11 发热

11.1 工具在正常使用中不应达到过高的温度。

通过在下述条件下测定各部分的温升来检验是否符合要求。

11.2 工具在静止的空气中、在正常负载下或在取得额定输入功率所必须的转矩负载下或在第二部分规定的负载条件下(取引起最高温升者),并以一个等于额定电压0.94倍、1.00倍或1.06倍的电源电压(取最不利者)运行。

试验应在转矩保持恒定的条件下进行,此转矩由上述三种负载条件中最不利的一种,在电压等于额定电压或额定电压平均值时确定。试验时,将电压调节到0.94或1.06倍的额定电压或额定电压范围的平均值。

当施加为获得额定输入功率所必须的转矩负载时,选用的运行时间为对正常负载所规定的时间。

当工具以等于1.06倍额定值的电压运行时,加热元件(如果有的话)应按4.7和4.8条所述运行,其条件按GB 4706.1第11章的规定。当工具以等于0.94倍额定值的电压运行时,加热元件的输入功率降为0.90倍额定输入功率。

如有必要在某一中间电压下进行试验,加热元件的输入功率按比例调整。

11.3 绕组温升用电阻法测定,除非绕组为非均质的或用电阻法测量所需的接线十分复杂,在此情况下用热电偶测量。

这样的温升用细丝(fine-wire)热电偶测定,热电偶的选用和放置要对被试零件的温度产生的影响最小。

在手柄、旋钮、握持部分及类似件温升的测定中,对在正常使用中的所有握持部分都要考虑;如果是绝缘材料的,则考虑与热金属接触的那些部分。

除绕组的电气绝缘外,电气绝缘的温升在绝缘的表面测定,测定的部位为在绝缘损坏时会引起短路、带电部分与可触及的金属零件之间发生接触、绝缘被跨接或者爬电距离或电气间隙减小到27.1条规定值以下之处。

11.4 工具的运行:

——短时运行工具,按额定运行时间;

——断续运行工具,按运行周期连续进行直至达到稳定状态为止,“通”和“断”期间为额定“通”和“断”期间;

——连续运行工具,直至达到稳定状态为止。

11.5 在试验期间,热断路器不得动作。除11.6条允许的外,温升不得超过表2所示数值。

如有密封胶,则不应流出。

表 2

零 部 件	温升 C (K)	零 部 件	温升 C (K)
绕组 ^① 及与绕组接触的铁芯叠片,若绕组绝缘为:		——模压件:	
——A级材料 ^②	75(65)	•带纤维填料的苯酚-甲醛	85(175)
——E级材料 ^②	90(80)	•带矿物填料的苯酚-甲醛	100(200)
——B级材料 ^②	95(85)	•三聚氰胺-甲醛	75(150)
——F级材料 ^②	115	•脲甲醛	65(150)
标有单独额定值的开关和单独额定值的恒温器的周围 ^③ :		——玻璃纤维增强的聚酯	110
——无T标志	30	——硅橡胶	145
——有T标志	T-25	——聚四氟乙烯	265
器具进线座的插脚:		——用作附加绝缘或加强绝缘的纯云母及致密的陶瓷烧结材料制品	400
——对很热的状态	130	——热塑性材料 ^④	—
——对热的状态	95	普通木材 ^⑤	65
——对冷的状态	40	电容器的外表面:	
内接线和外接线(包括电源线)的橡胶或聚氯乙烯绝缘:		——有最高工作温度标志(T)	T-35
——无T标志	50 ^⑥	——没有最高工作温度标志:	
——有T标志	T-25 ^⑥	•抑制无线电和电视干扰用的小陶瓷电容器	50
用作附加绝缘的电线护层	35	•其它电容器	20
用作衬垫或其它零件的橡胶,其变质将影响安全的:		外壳(在正常使用中握持的手柄除外)	60
——用作附加绝缘或加强绝缘的	40	正常使用中连续握持的手柄、旋钮、操纵杆及类似件:	
——在其它情况下	50	——金属的	30
除电线和绕组以外用作绝缘的材料 ^⑦ :		——瓷质或玻璃质的	40
——浸渍或涂覆过的纺织品、纸或纸板	70	——模压材料、橡胶或木质的	50
——层压板:		正常使用中仅短时握持的(例如开关的)手柄、旋钮、操纵杆及类似件:	
•用三聚氰胺-甲醛、苯酚-甲醛或苯酚-糠醛树脂粘合的	85(175)	金属的	35
•用脲甲醛树脂粘合的	65(150)	——瓷质或玻璃质的	45
		——模压材料、橡胶或木质的	60
		与燃点为t(C)的油类接触的零件	t-50

注: ① 考虑到在热电偶可触及的点测得的交直流两用电动机、继电器、螺线管的线圈温度一般低于平均值这一事

实,表格中没有括号的值用于电阻法,而带括号的值则用于热电偶法。对于振动器线圈和交流电动机的绕组,没有括号的值对两者都适用。

在有争议的情况下,以电阻法获得的结果为准。

② 分级与 IEC 85 相一致:

A 级材料如:

- 浸渍过的棉、丝、人造丝和纸;
- 以松香或聚酰胺树脂为基的瓷漆。

B 级材料如:

- 石棉、玻璃纤维、三聚氰胺和苯酚-甲醛树脂。

E 级材料如:

- 用三聚氰胺-甲醛、苯酚-甲醛或苯酚-糠醛树脂作粘合剂的纤维填料模压件,棉布层压板和纸质层压板;
- 交联聚酯树脂、三醋酸纤维薄膜、聚乙二醇对苯二甲酸酯薄膜;
- 油改性醇酸树脂清漆粘合的聚乙二醇对苯二甲酸酯漆布;
- 以聚乙烯醇缩甲醛、聚氨基甲酸酯或环氧树脂为基的瓷漆。

对于不用 A 级、E 级、B 级或 F 级材料绝缘的绕组没有规定限值,但它们必须经受 11.6 条的试验。

当绕组或铁芯叠片温升超过 75 C (75K),并对绕组绝缘的分类等级有疑问时,总要进行这些试验。

对全封闭电动机, A 级、E 级和 B 级温升值可以增加 5 C (5K)。

全封闭电动机是一种结构上能防止空气在机壳内、外循环的电动机,但其未必包封得足以被称为气密型。

③ T 表示最高工作温度。

对本试验来说,如果工具制造厂提出申请时,标有单独额定值的开关和热断路器,在这方面可以视同无标志的一样。

- ④ 此限值适用于符合有关国家标准的电缆、软线和电线;对其它的电缆、软线和电线,此限值可以是不一样的。
- ⑤ 一有高温电缆、软线和电线的国家标准,此限值立即适用。
- ⑥ 如果这些材料用于手柄、旋钮、操纵杆及类似件,并与热金属接触时,则用括号内的数值。
- ⑦ 热塑性材料没有规定限值,必须经受 28.1 或 28.2 条的试验,为此必须确定温升。
- ⑧ 此限值涉及木材的劣化而不考虑表面涂层的劣化。

如果使用这些或其它材料,它们受到的温度不得超过这些材料的寿命试验所确定的耐热能力。

表 2 中的数值是以环境温度一般不超过 25 C 但偶而达到 35 C 为基础的。然而,温升值是以 25 C 的环境温度为基准的。

在测定开关或恒温器的环境温升中,如果由电流通过开关或恒温器所引起的温升不影响它的环境温度时,此温升不予考虑。

铜或铝绕组的温升值用下列公式计算:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (234.5 + t_1) - (t_2 - t_1) \text{ (用于铜绕组)}$$

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (225.0 + t_1) - (t_2 - t_1) \text{ (用于铝绕组)}$$

式中: Δt —— 温升, C (K);

R_1 —— 试验开始时的电阻;

R_2 —— 试验结束时的电阻;

t_1 —— 试验开始时的室温, C;

t_2 —— 试验结束时的室温, C。

在试验开始时,绕组应在室温下。

建议用下述方法确定试验结束时绕组的电阻:在开关断开后尽可能立即测量电阻,然后以短的时间间隔再测量几次电阻,以便作出电阻对时间的曲线来确定开关断开瞬间的电阻值。

11.6 如果绕组或铁芯叠片的温升超过 11.5 条规定的值,要另外提供三个试样进行下列试验:

- a. 用11.2条的试验确定绕组和铁芯叠片的温升；
 - b. 然后,在不损坏任何零件的情况下,尽可能将试样拆开。绕组和铁芯叠片放在加热箱中10天(240 h),加热箱的温度为第a.项试验中确定的温升加 $80\pm 1\text{ C}$ ；
 - c. 经此处理后,试样被重新装好,并不得发生匝间短路。匝间短路用绕组试验仪来检测；
 - d. 紧接着,试样应经受第15章的试验；
 - e. 然后,试样按14.4条的规定进行潮湿处理。
- 经此处理后,试样应再次经受第15章的试验。

如果在第c.~e.项的试验中,其中一项试验有多于一台的试样失败,则工具被认为不符合11.1条的要求。如果有一台试样在项试验中失败,则用另一组三台试样重复第a.~e.项试验,重复试验时全部试样应符合要求。

注:绝缘中可能出现损坏,但在第一项试验中不显示出过高的温升,则不予考虑,必要时为了完成本条试验可予修复。

12 泄漏电流

12.1 在正常使用中泄漏电流不得过大。

紧接在11.2条试验后,通过测量从电源的任意一极可能流向规定部分的泄漏电流来检验是否符合要求。此时,工具在11.2条规定的条件下运行,但电源电压等于1.06倍额定电压。

测量电源的任意一极可能流向可触及的金属零件和紧贴在绝缘材料的可触及表面上、面积不超过 $20\text{ cm}\times 10\text{ cm}$ 的金属箔(两者联在一起)的泄漏电流;及测量电源任意一极可能流向Ⅱ类工具的仅由基本绝缘与带电部分隔离的金属零件的泄漏电流。

测量电路:

- 额定电压不超过250 V的单相工具,
 - Ⅱ类工具,见图3;
 - 非Ⅱ类工具,见图4;
- 三相及额定电压超过250 V的单相工具,
 - Ⅱ类工具,见图5;
 - 非Ⅱ类工具,见图6;

测量电路的电阻应为 $2\ 000\pm 100\Omega$;如果怀疑有高频电流产生,则测量仪器应对 $20\sim 5\ 000\text{ Hz}$ 范围内的所有频率具有至少为5%的精度,但对更高的频率则不灵敏。

对额定电压不超过250 V的单相工具,其泄漏电流在图3和图4中所示的选择开关放在1和2的每一位置上进行测量。

其它工具的泄漏电流在图5、图6所示的开关a、b、c闭合时测量;不适宜于单相电源的三相工具,将开关a、b、c轮流打开,其它两只闭合来重复测量;单相工具在其中一只开关打开时来重复测量。

在11.4条规定的运行时间后,泄漏电流不得超过下列值:

- 至可触及的金属零件及金属箔:
 - Ⅱ类工具..... 0.5 mA
 - I类工具..... 0.75 mA
 - Ⅱ类工具..... 0.75 mA
- 至Ⅱ类工具的仅由基本绝缘与带电零件隔离的金属零件,如按防潮程度分类为:
 - 普通工具..... 5.0 mA
 - 非普通工具..... 3.5 mA

如果工具内有一只或几只电容器,并且装有单极开关时,则测量应在开关“断开”的位置重复进行。

注:例如,可用一只 $150\pm 7.5\text{ nF}$ 的电容器并联在测量电路中的电阻元件上来获得 $5\ 000\text{ Hz}$ 的截止频率。测量电路

可以部分地或全部地组装在测量仪表中,如果用整流式仪表,此仪表必须在20~10 000 Hz的频率范围内从0.2 mA起作线性校正,并且必须按实际正弦波形电流的有效值校准刻度。如果不存在高频电压,则测量仪表的截止频率可以超过5 000 Hz。

对于内装加热元件的工具,其总的泄漏电流值必须在本表规定的限值或GB 4706.1第13.2条规定的那些限值范围内,取较大值者;此两限值不得相加。

建议工具通过隔离变压器供电;否则,工具必须对地绝缘。

只要不超过规定的尺寸,贴附在被试表面的金属箔面积尽可能大。如果金属箔的面积小于被试表面,则移动金属箔以便试验全部表面;然而,不能由于金属箔而影响工具的散热。

在开关“断开”位置上进行试验是为了证实联接于单极开关后面的电容器不会引起过大的电流。

13 无线电和电视干扰抑制

13.1 为达到足够程度的无线电和电视干扰抑制而必须装入的元件不得对工具的安全造成有害的影响。

通过本标准的试验来检验是否符合要求。

注:要注意这一事实,即符合国际无线电特别委员会(C. I. S. P. R.)推荐标准规定的关于工具产生的干扰限值的要求,并按C. I. S. P. R.有关规范进行测量时,将在大多数情况下保证工具具有所需程度的无线电和电视干扰抑制。

14 防潮性

14.1 防溅和水密工具的外壳应具有与工具分类相适应的防潮程度。

通过14.2条规定的适当处理来检验是否符合要求。

紧接在该处理后,工具应能承受得起15.3条规定的耐电压试验,并经观察表明可能已进入工具的水不致有损于符合本标准的要求;特别在27.1条规定有爬电距离的绝缘上不应有水迹。

在正常使用不易发生液体溢出的工具,允许在接受14.4条试验前在正常的试验室大气中放置24 h。

14.2 不借助于工具即能拆下的电气组件,包括可拆卸的元件、罩盖及其它零件均拆下。如有必要,则与主体部分一起经受本处理。

如果有密封盖及其它密封装置的密封环,则密封环自由地悬挂在自然循环通风的加热箱中,在具有周围空气成分及压力的大气中进行老化。

它们在加热箱中放10天(240 h),烘箱温度为 70 ± 2 C。

然后立即将试样从箱子里取出,放在室温中,避免受到阳光直射,在重新装配前至少放16 h。密封盖及其它密封装置用等于26.1条试验所用扭矩的2/3的扭矩拧紧。

注:建议使用电热箱,自然循环可由箱壁上的孔来提供。

a. 防溅型手持工具要受到每分钟3 mm的人工雨淋5 min,人工雨从工具顶部上方2 000 mm高处垂直降落,工具要连续转动过最不利的位置(试验装置见图7);

b. 水密型工具浸入温度为 20 ± 5 C的水中24 h,工具顶部在水面下约50 mm。

14.3 在正常使用中易发生液体溢出的工具,其结构必须使这种溢出不影响它们的电气绝缘。

通过下述试验来检验是否符合要求。

带器具进线座的工具,装有合适的联接器和软电缆或软线;带有可重接软线的其它工具,装上24.2条规定的允许使用的最轻型的软电缆或软线,其截面积为最小截面积,其外径等于GB 5013或GB 5023中对有关型号的软电缆或软线规定的上、下限值的平均值。

将工具的液体容器注满水,再用等于容器容量15%的水在1 min的时间里均衡地注入容器。

经此处理之后,工具必须能耐受15.3条规定的耐电压试验。

在接受 14.4 条的试验前,允许将工具放在正常试验室的环境中 24 h。

14.4 工具必须能耐受在正常使用中出现的潮湿情况。

通过本条所述的潮湿处理和紧接着的第 15 章试验来检验是否符合要求。

如有电缆进线口,则任其打开;如果有敲落孔,则打开其中的一个。

不用工具即能拆下的电气元件,包括可拆卸的加热元件、罩盖及其它零件均拆下;如有必要的话,则与主体部分一起经受潮湿处理。

潮湿处理在空气相对湿度为 $93 \pm 2\%$ 的潮湿箱内进行。所有能放置试样之处,空气温度为 $20 \sim 30 \text{ C}$ 之间任意一个合适的值 t ,并保持在 1 C (1K) 的波动范围内。

在放入潮湿箱之前,使试样的温度在 t 与 $t+4 \text{ C}$ 之间。

试样放在箱内保持:

——2 天(48 h),对普通工具;

——7 天(168 h),对防溅和水密工具。

注:在大多数情况下,试样在潮湿处理前放在规定的温度下至少 4 h,试样即能达到规定的温度。

在潮湿箱中,放入硫酸钠(Na_2SO_4)或硝酸钾(KN)的饱和水溶液,并与空气有足够大的接触表面,即能获得 $9\% \sim 95\%$ 的相对湿度。

为了使箱内达到规定的条件,必须保证箱内空气的恒定循环,而且一般使用绝热箱。

经此处理后,工具不得呈现本标准涵义范围内的损伤。

当那些可能已被拆下来的零件重新装上后,在潮湿箱内或在能使试样达到规定温度的试验室内进行耐电压试验。

15 绝缘电阻和介电强度

15.1 工具应有足够的绝缘电阻和介电强度。

通过 15.2 和 15.3 条的试验来检验是否符合要求。这些试验紧接在 14.4 条的试验后进行,并在那些可能已被拆下的零件重新装上后,在潮湿箱或能使试样达到规定温度的试验室内进行。被试工具系冷态的,不与电源联接。

15.2 施加一个约为 500 V 的直流电压来测量绝缘电阻,在电压加上后 1 min 进行测量,如有加热元件,则将其断开。

绝缘电阻不得小于表 3 所示之值:

表 3

被 试 绝 缘	绝缘电阻 MΩ
带电部分与壳体之间:	
——基本绝缘	2
——加强绝缘	7
带电部分与 II 类工具中仅用基本绝缘与带电部分隔离的金属零件之间	2
II 类工具中仅用基本绝缘与带电部分隔离的金属零件与壳体之间	5

15.3 紧接在 15.2 条的试验之后,绝缘以频率为 50 Hz 或 60 Hz 的实际正弦波电压进行耐电压试验 1 min,试验电压值和施加的部位见表 4:

表 4

试验电压施加的部位	试验电压, V		
	Ⅲ类工具	Ⅱ类工具	I类工具
1. 带电部分与壳体零件之间, 此种壳体零件与带电部分的隔离是:			
—— 仅用基本绝缘	500	—	1 250
—— 用加强绝缘	—	3 750	3 750
2. 不同极性的带电部分之间	500	1 250	1 250
3. 对双重绝缘零件, 在仅用基本绝缘与带电部分隔离的金属零件与:			
—— 带电部分之间	—	1 250	1 250
—— 壳体之间	—	2 500	2 500
4. 用绝缘材料衬里的金属外壳或罩盖与贴在衬里内表面上的金属箔之间, 如果在带电部分与这些金属外壳或罩盖之间穿过衬里测得的距离小于 27.1 条规定的合适间隙时	—	2 500	1 250
5. 贴在手柄、旋钮、操纵杆上的金属箔与它们的轴之间, 如果这些轴在绝缘损坏后能成为带电体时	—	2 500	2 500
6. 壳体与卷包在电源软电缆或软线上的金属箔之间, 金属箔的卷包位置是在进线衬套、电线护套或电线固定装置及类似件之内的; 或壳体与插在上述位置上的直径与软电缆或软线直径相同的金属棒之间	—	2 500	1 250

如果不拆开工具或不改动工具就不可能分别进行基本绝缘和附加绝缘试验, 则要用一台经拆开或改动后的单独试样来进行 14.4 条试验。

不同极性的带电部分之间的试验, 仅在不损坏工具即能进行必要的分离之处进行。

在微隙结构的开关、电动机起动开关、继电器、恒温器、热断路器及类似件触头之间以及接在不同极性带电部分之间的电容器绝缘上, 不进行此项试验。

起始所加的电压不超过规定电压的一半, 然后迅速地升到全值。

试验期间不应发生闪络或击穿。

注: 要注意金属箔的放置应不致于在它的边缘上发生闪络。

对于由加强绝缘和双重绝缘两者组成的 II 类工具, 要注意加在加强绝缘上的电压不使基本绝缘或附加绝缘受到过大的应力。

在试验绝缘隔层时, 可用一只砂袋将金属箔紧压在绝缘上, 其压力约为 5 kPa (0.5 N/cm²)。试验限于绝缘可能薄弱的地方, 例如在绝缘下有金属锐边之处。

如实际可行时, 绝缘衬套单独进行试验。

试验用的高压变压器必须设计成: 当输出电压调到适用的试验电压后, 输出接线端子短路时, 输出电流至少为 200 mA。

当输出电流小于 100 mA 时, 过电流继电器必须不脱扣。

16 耐久性

16.1 工具的结构应使工具在持续的正常使用中, 不致于发生会有损于符合本标准要求的电气或机械故障。不得因发热、振动等造成绝缘损坏以及触头和联接件松动。

此外, 在正常运转的情况下, 过载保护器件不得动作。

通过 16.2 条的试验来检验是否符合要求。对于装有离心开关或其它起动开关的工具, 还要通过

16.3 条的试验来检验是否符合要求。

紧接在这些试验之后,工具应能耐受15.3条规定的耐电压试验,但试验电压减为规定值的75%。联接件不应产生松动,而且工具不应有危及正常使用安全的损伤。

16.2 工具以等于1.1倍额定电压的电压空载断续运行24h,然后以等于0.9倍额定电压的电源电压空载断续运行24h。

每一个运行周期由100s的“接通”期间和20s的“断开”期间组成,断开期间包括在规定的运行时间内。

对短时或断续运行的工具,如果运行时间受到工具结构的限制,则其运行期间等于运行时间;否则,按照第二部分的规定或按标志来运行,取较不利者。

试验期间,工具放在三个不同的位置,在每一个试验电压下,每个位置上运行约8h。

如果工具任何部分的温升超过在11.1条的试验期间确定的温升,可采用强迫冷却或使其停歇,停歇的时间不包括在规定的运行时间内。

在这些试验中,过载保护器件不得动作。

注:工具可用不是装在工具内的开关来接通和断开。

改变位置,以防碳粉在任何特定部位的不正常积聚。三个位置通常为水平、垂直向上及垂直向下。

在此项试验期间,允许更换电刷,并且象在正常使用中那样对工具加注润滑油和润滑脂。

16.3 装有离心开关或其它自动起动开关的工具,要在正常负载下,以0.9倍额定电压起动10000次,运行周期按16.2条的规定。

17 不正常操作

17.1 工具的设计应尽可能避免由于不正常或粗心操作而引起的着火、机械损伤或触电。

17.2 通过下述试验来检验是否符合要求,如有加热元件,则需断开。

内装串激电动机的工具,以1.3倍额定电压空载运行1min。

在试验后,绕组及联接件应不松动,并且工具必须适合于继续使用。

注:装在工具内的熔断器、热断路器、过电流脱扣器及类似器件,可用作对着火的必要保护。如果这样的器件在1min的试验时间内动作,则可认为已通过了试验。

对于内装感应电动机的工具及电磁铁驱动的工具,试验正在考虑中。

17.3 内装电子器件的工具应设计成:万一出现故障,速度不致于增加到可能发生危险的程度。

工具以1.3倍额定电压空载运行1min,由此来检验是否符合要求。

然后先在电子器件短路时,再在电子器件开路时,重复此项试验。

在这些试验中,工具不得呈现本标准所指的缺陷。

如果工具装有一个在电子器件不能正确运行时限制速度的器件,则该器件如果在试验期间动作,即可认为此项试验已进行了试验。

17.4 如果在正常使用中可能出现在运转情况下改变旋转方向,则使电动机反转的开关或其它器件应能承受在运转情况下改变旋转方向时所产生的应力。

通过下述试验来检验是否符合要求。

工具以额定电压或额定电压范围上限的电压空载运行。此时,反向器件处于使转子在一个方向上全速旋转的位置上,然后将该器件置于使旋转方向逆转的位置上,其间并不在任一中间“断开”位置上停顿。

此操作程序进行25次。

在试验中,器件不应发生机械或电气故障,触头不得烧毁或产生过度的凹痕。

在试验后,工具不得呈现本标准所指的损坏。

17.5 工具应能在极端过载情况下运行,而不损害对触电的防护。

注:对是否符合此要求的试验,正在研究中。在未取得一致同意的试验方法之前,不作此试验。

18 机械危险

18.1 只要与工具的使用及工作不矛盾,运动零件布置和包封应能在正常使用中足以防止对人身的伤害。

防护外壳、防护罩及类似件应具有足够的机械强度。除非按有关的第二部分规定,在正常使用中它们的移去是必须的,否则,不借助于工具,它们应不能被移去。

通过观察、第19章的试验和用类似于图1所示的标准触指进行的试验来检验是否符合要求,但是此触指要用直径为50mm的圆挡板来代替非圆板。

此触指应不能穿过通风口触及到危险的运动零件。

注:本标准仅要求像大多数国家通常所要求的那种对人身伤害的防护。

19 机械强度

19.1 工具应具有足够的机械强度,其结构应能耐受在正常使用中可预计到的粗率操作。

用图8所示的弹簧驱动的冲击试验器对试样施加冲击来检验是否符合要求。

冲击试验器由三个主要部分组成:主体、冲击元件和弹簧加载的释放圆锥体。

主体包括壳体、冲击元件导套、释放机构和刚性固定其上的所有零件,该主体的质量为1 250 g。

冲击元件包括锤头、锤轴和球形击发握手,该冲击元件的质量为250 g。

锤头具有一个硬度为洛氏R 100的聚酰胺制成的半球面,其半径为10 mm;锤头以这样的方法固定在锤轴上:当冲击元件在释放的瞬间,从锤头顶端到圆锥体前端平面的距离近似于表列的压缩值。

圆锥体的质量为60 g,当释放卡爪位于冲击元件的释放位置时,圆锥体弹簧施加的力约为20 N。

释放机构弹簧调整到施加的力恰好足以将释放卡爪保持在啮合位置。释放冲击元件所需要的力不得超过10 N。锤轴、锤头和锤弹簧调节装置的配置要能使锤弹簧在锤头的顶部通过冲击平面之前约1 mm处,释放完它积聚的全部能量。

为使锤体按表5所示的冲击能量进行冲击,锤弹簧要予以调整,调整时弹簧的压缩量如表5所示。

表 5

被试零件	冲击能量 Nm	压缩量 mm
电刷盖	0.5±0.05	20.0
其它零件	1.0±0.05	28.3

拉动球形击发握手,使装置提升至释放卡爪与锤轴上的槽啮合为止。

在垂直于试样表面的方向上,对着试样的被试点,推动释放圆锥体,来施加冲击。

慢慢地增加压力,使圆锥体向后移动至与释放杆接触,从而使释放杆动作来启动释放机构,并让锤体冲击。

试样作为一个整体被刚性地固定,在外壳上每一个认为薄弱之处冲击3次。如有必要,对手柄、操纵杆、旋钮及类似零件亦进行冲击。

19.2 如图9所示,让工具撞击一块安装于刚性墙上的5 mm厚的钢板。

装有不可拆卸的软电缆或软线的工具,将软电缆或软线在距工具重心上方1 000 mm处夹住。

装有器具进线座的工具,用扎在手柄上的绳子悬挂起来。

将工具在垂直于墙面的平面中拉离墙面,并使软电缆或软线或绳子实际上处于拉直的状态,直至工具的重心高出原来位置500 mm为止。然后让工具摆向钢板。

试验进行4次,每次工具要转动一个位置。

在19.1和19.2条的试验之后,试样不得呈现本标准所指的损伤;特别是带电部分不应变成可触及

的,以致造成与8.1、15.1、15.2和27.1各条的要求不相符合。有疑问时,附加绝缘或加强绝缘要按15.3条的规定进行耐电压试验,但所用的试验电压值为规定值的75%。

注:涂层的损坏以及不致于使爬电距离和电气间隙减小到第27章规定值以下的小凹痕,不会对触电保护或防潮性产生有害影响的小裂口可忽略不计。

肉眼看不出的裂纹、纤维增强的模压制品及类似件上的表面裂纹可忽略不计。

如果装饰罩盖衬有内罩盖,且在装饰罩盖拆下后内罩盖经得起试验,则装饰罩盖的开裂可忽略不计。

19.3 刷握和电刷盖应有足够的机械强度。

通过观察,如有疑问,则用拆装电刷10次来检验是否符合要求。拧紧电刷盖时,所加的扭矩为表6所示之值。

表 6

试验用旋具的刀口宽度,mm	扭矩 Nm
2.8及2.8以下	0.4
2.8以上至3.0	0.5
3.0以上至4.1	0.6
4.1以上至4.7	0.9
4.7以上至5.3	1.0
5.3以上至6.0	1.25

经此试验后,刷握不得有影响它继续使用的损伤,如有螺纹,则螺纹不应受损,电刷盖不应出现裂痕。

注:试验用旋具的刀口必须尽可能大,但不得超过电刷盖上的凹槽长度。然而,如果螺纹直径小于凹槽长度,则刀口的宽度不得超过螺纹的直径,不得猛然施加扭矩。

20 结构

20.1 可以调节到适用于不同电压或不同转速的工具,如果它的整定点的意外变动可能导致危险的话,则其结构应使整定点不可能发生意外的变动。

通过观察和手试来检验是否符合要求。

20.2 工具的结构应能使控制器件的整定点不可能发生意外的变动。

通过手试来检验是否符合要求。

20.3 不借助于工具不可能拆除用来保证所需防潮程度的零件。

通过手试来检验是否符合要求。

20.4 如果手柄、旋钮或类似件被用来指示开关或类似元件的位置,则它们必须不可能被放在会导致危险的错误位置上。

通过观察和手试来检验是否符合要求。

20.5 可能需要更换的组件,如开关、电容器,应适当地安置,以便于更换。

通过观察,如有必要,还要通过手试来检验是否符合要求。

注:如果组件是部件的组成部分,而此部件本身已安放合适,则可认为本要求已得到满足。

如果小型电阻、电容器、电感器及类似件通过联接即能适当地固定,则这些元件允许用焊接或折叠联接来固定,不允许用铆接固定。

允许用夹紧固定及用合适的成型部位,例如设置能使元件定位的槽来固定。

20.6 由于更换软电缆或软线而需要移动兼作外导线接线端子的开关时,不应使内接线受到过度的应

力;在开关重新定位之后及工具重新装配之前,必须能证实内部布线的位置是否正确。

通过观察和手试来检验是否符合要求。

20.7 除非经浸渍或经化学处理成非纤维性的,否则木材、棉、丝、普通纸及类似的纤维或吸湿材料不得用作绝缘。

注:如果材料纤维之间的空隙用合适的绝缘物充分填满,则该绝缘材料可认为是浸渍过的。

石棉被认为是在本标准涵义内的纤维材料。

不得依靠传动带来保证电气绝缘。

通过观察来检验是否符合要求。

20.8 加强绝缘只有在显然不能提供各自独立的基本绝缘和附加绝缘时才能使用。

通过观察来检验是否符合要求。

注:器具进线座、开关、刷握及在轴上的电枢绕组等处是可以使用加强绝缘的实例。

20.9 II类工具的绝缘隔层及II类工具中起附加绝缘或加强绝缘作用的零件,在日常维修之后和重新装配中可能会被遗忘的上述部件应:

——固定得在不受严重破坏时,不能将它们拆除,或

——设计得重新安放时,不致被放在错误的位置上,并且如果被漏掉时,则工具将无法工作或成为明显不完整的。

通过观察和手试来检验是否符合要求。

注:除更换型工具外,日常维修包括电源线、开关及类似件的更换。

如果隔层被固定得只有通过破坏或切割才能被拆除,则已符合本要求。

只要在重新安放电刷、电容器、开关、不可拆卸的软电缆或软线及类似件时,不需要拆除这些铆钉,则允许用铆钉来固定。

如果粘接处的机械强度等于隔层的机械强度时,才允许用粘接来固定。

绝缘材料制成的适用内衬或者金属外壳上适用的内绝缘涂层可以认为是绝缘隔层,只要此涂层不能轻易地刮除。

对于II类工具,除外接软电缆或软线的芯线外,绝缘内接导线上的套管认为是合适的绝缘隔层,只要套管仅能通过破坏或切割才可去除,或两端被夹住。

20.10 在工具内,软电缆或软线的护层只有在不受过度的机械应力或热应力之处才能用作附加绝缘。

20.11 附加绝缘中任何宽度超过0.3 mm的装配间隙不得与基本绝缘中的任何这类间隙重合,加强绝缘中的这种间隙亦不得对带电部分造成直通道。

通过观察和测量来检验是否符合要求。

20.12 I类工具的结构必须使任何导线、螺钉、螺母、垫圈、弹簧及类似零件在松动或从原位脱落时,不致造成可触及的金属带电。

II类工具的结构应能使任何这类零件在松动或从原位脱落时,不致于造成附加绝缘或加强绝缘上的爬电距离或电气间隙减小到小于27.1条规定值的50%。

非全绝缘的II类工具,在可触及的金属与电动机零件和其它带电部分之间,应设有绝缘隔层。

通过观察、测量及手试来检验是否符合要求。

对I类工具,通过设置隔层,或将零件妥善地固定并提供足够的爬电距离和电气间隙,来达到本要求。

两个独立的零件同时松动或从原位脱落,不是预期会出现的。

对于电气联接,不认为弹簧垫圈能充分防止零件松动。

导线被认为可能从接线端子或锡焊联接处脱落,除非它们不是依靠接线端子联接件或锡焊来保持在接线端子或导线接头附近的。

如果当接线端子螺钉松动时,短的硬导线能留在原位的话,则不认为它们是易于从接线端子脱开的。

20.13 附加绝缘和加强绝缘必须设计成或保护得不可能由于污物的沉积或由于工具内零件磨损而产生的粉末受到损害,以致使爬电距离和电气间隙减小到低于27.1条的规定值。

Ⅱ类工具中用作附加绝缘的天然橡胶或合成橡胶零件应能耐老化,且其结构安排及尺寸选定应能保证即使会产生裂痕时,爬电距离和电气间隙不致于减小到低于27.1条的规定值。

通过观察、测量和对橡胶进行下述试验来检验是否符合要求。

橡胶零件在有压力的氧气中老化。试样自由地悬挂在氧弹中,弹体的有效容积至少为试样体积的10倍,弹体中充满纯度不低于97%的市售氧气,压力为 $2.1 \pm 0.07 \text{ MPa}$ ($210 \pm 7 \text{ N/cm}^2$)。

试样放在温度为 $70 \pm 1 \text{ C}$ 的氧弹中4天(96 h)。紧接在此后,把试样从氧弹中取出,在室温中至少放置16 h,并避免日光直射。

经此试验后,检查试样,试样不得呈现肉眼看得见的裂纹。

注:如果对非橡胶材料有争议,可以进行专门的试验。

如果操作不小心,氧弹的使用会出现一定的危险,应采取一切措施来避免由于急剧地氧化而导致的爆炸危险。

20.14 工具的构造应能使内接线、绕组、换向器、滑环及类似件的绝缘和一般绝缘不与油、油脂及类似的物质相接触,除非结构上需要绝缘接触油、油脂及类似的物质,例如在齿轮及类似件中的绝缘。在这种情况下,油或油脂必须具有足够的绝缘性能。

通过观察来检验是否符合要求。

注:只要油、油脂及类似的物质对内接线、绕组、换向器、滑环及类似零件和一般绝缘没有有害的影响,则允许这样的零件接触这类物质。

油或油脂的绝缘性能应经15.3条的试验检验过。

20.15 不借助于工具应不能触及电刷。

螺纹型电刷盒盖必须设计成:当其拧紧时,两个表面夹紧在一起。

用锁定器件使电刷定位的刷握,必须设计成不依靠电刷弹簧的张力来使电刷定位,如果锁定器件松脱可能造成金属零件带电的话。

从工具外部可触及的螺纹型电刷盖,必须用绝缘材料制成或用具有足够机械强度和电气强度的绝缘材料覆盖;盒盖不得凸出于周围的工具表面。

通过观察和手试来检验是否符合要求,绝缘材料的性能由以下方法验证:

——对从工具外部可触及的螺纹型电刷盒盖,用19.1和19.3条的试验。

——对Ⅰ类工具和Ⅲ类工具,用对附加绝缘规定的试验。

——对Ⅱ类工具,用对加强绝缘规定的试验。

20.16 无线电和电视干扰抑制器必须安装得由工具提供充分的保护,以防止机械损坏。

通过观察和19.1条的试验来检验是否符合要求。

注:抑制器可以装在工具的外壳内或装在坚固的盒子里,该盒要牢固地装在工具上。

工具设计时,应注意为安装这些抑制器准备提供足够的空间。

在特别不利的情况下,如果要求的抑制程度比C. I. S. P. R.推荐的更高,则可能需要安装附加抑制器。这样的抑制器可以与电缆或插头装在一起。

然而,建议在设计工具时,要考虑到可能需要附加抑制器,并为以正常方式安装附加抑制器准备足够的空间。

20.17 带有水源的工具必须是Ⅲ类工具或设计成与额定输出电压不超过115V的隔离变压器一起使用。

通过观察来检验是否符合要求。

20.18 开关应安置得使意外的操作不致于发生。

通过观察和在工具以任何可能的位置放在水平面上时的试验来检验是否符合要求。

此时,开关不得发生偶然的动作。

20.19 工具,除带有软轴者外,应装有一只操作者不松开对工具的握持即能切断电路的电源开关。

通过观察和手试来检验是否符合要求。

注:如果开关具有一个锁定装置,例如锁定按钮,而且只要掀动开关掀手或其它启动件,该锁定装置就会自动解脱锁定,则认为符合本要求。

除非在第二部分的有关条款中另有规定,遥控是不允许的。

20.20 工具必须设计成:当以更长的螺钉替代那些在日常维修中准备从工具外部更换的螺钉时,工具对触电的防护不受影响。

通过插入较长的螺钉来检验是否符合要求,插入时不施加明显的力,在较长的螺钉插入后,带电部分与可触及的金属零件之间的爬电距离和电气间隙不得小低于27.1条的规定值。

21 内部布线

21.1 布线槽必须光滑,无锐边。

导线必须加以保护,不使导线与可能损坏其绝缘的毛边、散热片等接触。

金属上导线穿过的孔应装有衬套,或者除第二部分另有规定者外,孔边应光滑,边棱倒圆角。

应有效地防止布线与运动件接触。

通过观察来检验是否符合要求。

注:1.5 mm 半径的倒圆被认为是适当的。

21.2 工具的内部布线及不同零件之间的电气联接件应加以充分地保护或包封。

通过观察来检验是否符合要求。

21.3 内部布线必须坚固和固定得或绝缘得在正常使用中不会使爬电距离和电气间隙减小到低于27.1条的规定值。

如有绝缘,则在正常使用中不得损坏。

通过观察、测量和手试来检验是否符合要求。

注:导线的绝缘至少与GB 5013 或GB 5023 的软电缆或软线在电气上等效。如果不等效,则该导线被认为是裸导线。在有疑问的情况下,在导线与绕包在绝缘上的金属箔之间,按GB 5013 或GB 5023,以2 000 V 进行耐电压试验。其它的一些试验可能是必要的。

除在 I 类工具中,当导线绝缘至少为 0.8 mm 厚时,允许导线绝缘与可触及的金属零件直接接触外,对 I 类和 II 类工具,必须有效地防止仅有基本绝缘的导线绝缘与可触及的金属零件之间的直接接触。

只要套管能经受对附加绝缘规定的试验并在日常维修中导线或套管是不大可能失落的,则绝缘套管可以用来防止这类接触。

21.4 用绿/黄混合色标明的导线不应接在除接地端子以外的接线端子上。

通过观察来检验是否符合要求。

21.5 如果绝缘老化对符合本标准的要求可能有害时,则在正常使用中温升超过 50 C (50K) 的绝缘导线应具有耐热材料构成的绝缘。

通过观察,如有必要,还要通过专门试验来检验是否符合要求;温升在 11.1 条的试验中确定。

21.6 铝线不得用作内接线。

注:引入一个判断铝线是否允许使用的适当的试验,正在考虑中。

电动机的绕组不认为是内部布线。

22 组件

22.1 组件必须符合 IEC 有关标准规定的安全要求,只要它们的应用是合理的。

如果组件标有它们的运行特性,则它们在工具中运行状态应与这些标志一致(见 11.5 条表的注 3)。

与电动机绕组串接的电容器必须标有额定电压(V)及额定电容量(μF)。

注:在热断路器及过载脱扣器的标准颁发之前,本标准(只要是合理的)与附录 A 一起适用于这些控制器。

必须符合其它标准的组件的试验,通常按有关标准分别进行如下。

检查标有独立额定值的组件的标志是否适合于在工具中可能发生的状况。然后,组件按它的标志进行试验,试样的数量按有关标准要求。没有标出独立额定值的组件,按在工具中发生的状况进行试验,试样数量一般按有关标准要求。

对于与电动机绕组串接的电容器,要验证电容器在工具以等于 1.1 倍额定值的电压及最小负载运行时,加在电容器两端的电压不大于其额定电压的 1.1 倍。

注:对于电解起动电容器的附加试验正在考虑中。

装在工具内的组件,作为工具的组成部分,要经受本标准的所有试验。

符合有关组件的国家标准,不一定能够符合本标准的要求。

22.2 电源开关应有足够的分断容量,并适用于频繁操作。

通过观察和下述试验来检验是否符合要求。

电源开关与工具一起以工具的额定电压或额定电压范围的上限进行试验。

然后,电动机处于堵转状态,开关被操作 50 次,每次“接通”的时间不大于 0.5 s,“断开”的时间不小于 10 s。

在正常使用中,如果在电源触头打开之前,电子控制器件已断开电流,则操作次数减为 5 次,此时将电子控制器件短路。

在本试验期间,触头不得产生持续的电弧、过度的烧损、凹痕或熔接,并且不应有电气或机械故障。

标有独立额定值的电源开关还要按 IEC 1029 来试验。

未标独立额定值的电源开关也要按 IEC 1029 进行试验,电流 I_M 为工具在正常负载下运行时流过开关的电流值。

此外,在分断容量试验中所用的电流,闭合时为 I_M 的 6 倍,断开时为 I_M 的 3 倍;在正常操作试验中所用,闭合时为 I_M 的 5 倍,断开时为 I_M ;在所有情况中功率因数都为 1。

22.3 工具不得装上微隙结构的电源开关,亦不得将电源开关装在软电缆或软线上。

22.4 过载保护器件应是非自动复位型的。

通过观察来检验是否符合 22.3 和 22.4 条的要求。

22.5 用于安全特低电压电路或频率超过 60 Hz 的插头及器具进线座,应既不能与符合 IEC 83 的插头、插座互换,也不能与符合 IEC 309 的联接器及器具进线座互换。

同样的要求将适用于目前正在研究中的有待今后统一的插头、插座系统。

22.6 软电缆或软线上的插头和联接器用作工具不同零件之间的中间联接时,如果这些零件直接从电网供电会引起对人或周围事物的危险或使工具受损害,则这些插头联接器不得与符合 IEC 83 的插头、插座或符合 IEC 309 的联接器及器具进线座互换。

通过观察和手试来检验是否符合 22.5 和 22.6 条的要求。

22.7 电容器不得接在热断路器的触头之间。

通过观察来检验是否符合要求。

22.8 基本的无线电和电视干扰抑制器的元件不得装在插头中。

装有了额外的无线电和电视干扰抑制而用的干扰抑制器或过载保护装置的插头和电源线,不得

使固定的插座承担过度的应变。

注：试验方法正在考虑中。

22.9 接入接地电路的为抑制无线电和电视干扰用的电感器，在正常使用中不应达到过高的温度，并应经受得住绝缘损坏时可能产生的短路电流。

通过下述试验来检验是否符合要求。

在电感器通以 19 A 电流 1 h 后，电感器及其附近零件的温升不得超过 11.5 条的表列限值的 1.7 倍。

然后电感器联接到 10 A 熔断器保护的 250 V 交流电源上，并且工具对地短路。

在试验后，电感器不得显示出有损于继续使用的损伤。

注：19 A 的电流相应于 10 A 熔断器的较小的试验电流。

试验熔断器及试验电路的特性正在考虑中。

22.10 器具联接器通常应符合 IEC 309。

注：凡使用未经 IEC 标准化的器具联接器者，制造厂必须在使用说明书中告诉用户，只能用制造厂规定的适当的联接器来联接工具。

23 电源联接与外接软电缆和软线

23.1 不得使用 Y 型及 Z 型联接。

23.2 普通工具必须装有 X 型或 M 型联接的电源线或器具进线座。

防溅工具必须装有 X 型或 M 型联接的电源线，或者，当第二部分允许时，装有器具进线座。

其它工具应装有 X 型或 M 型联接的电源线。

M 型联接的电源线应不可能容易地被 X 型联接的电源线替换。

如果使用器具进线座，则其位置的安放应能使联接器易于插入。

器具进线座的位置及包封应能使联接器在插入或拔出的过程中不致于使带电部分或一只或更多的插脚被意外地接触到。

通过观察和用图 1 所示的触指来检验是否符合要求；或者对器具进线座，用 IEC 309 规定的合适的量规来检验是否符合要求。

23.3 除非在第二部分中另有规定，能使用的最轻型电缆为：

——聚氯乙烯绝缘、普通聚氯乙烯护层的软电缆(GB 5023)；

——橡胶绝缘、普通橡胶护层的软电缆(GB 5013)。

但是，除专门规定额定温度者外，聚氯乙烯绝缘的软电缆或软线不得用在有温升超过 75 °C (75 K) 并且在正常使用中软电缆或软线可能触及到的外露金属零件的工具上。

I 类工具的电源线必须带有一根绿/黄芯线，该芯线被接于工具内部的接地端子和插头(如果有的话)的接地插脚上。

如果装有插头，则额定电流不超过 16 A 的单相工具，其电源线应装有符合 GB 1002 或 GB 11918 的插头。

如果配用符合 GB 11918 的插头，则用下列标准图样：

I 类工具 图样 I

II 类工具 图样 II^①

III 类工具 图样 III

注：① 在二极插头、器具进线座及电缆联接器的联接件列入 GB 11918 以前，II 类工具的插头允许为标准图样 II 的。

但是，随这些工具提供的接长线必须为三芯的，以便这些线用于 I 类工具。

插头体应用橡胶、聚氯乙烯或机械强度不低于上述材料的材料制成或覆盖。

额定电流超过 16 A 但不超过 63 A 的单相工具的电源线和额定电流不超过 63 A 的多相工具的电

源线应装有符合 GB 11918 插头,适用的标准图样如下:

- I 类工具 根据电流选用图样 I 或 V
 I 类工具 图样②
 II 类工具 图样 IX

注:② 在不带接地装置的合适插头、器具进线座及电缆联接器的联接件列入 GB 11918 以前,标准图样 I 或 V (按电流选用)的插头允许用于 I 类工具,但随工具提供的接长线必须有接地芯线,以便这些线用于 I 类工具。

23.4 软电缆或软线的标称截面,不得小于表 7 所示。

表 7

工具的额定电流, A	标称截面 mm ²
6 及 6 以下	0.75
6 以上至 10	1
10 以上至 16	1.5
16 以上至 25	2.5
25 以上至 32	4
32 以上至 40	6
40 以上至 63	10

通过观察来检验是否符合 23.3 和 23.4 条的要求。

23.5 装有电源线的工具应具有电线固定装置,以使导线在工具内的联接处不会受到应力(包括扭力),并防止导线的被覆遭到磨损。

对 X 型软电缆或软线,如何消除应力的方法,应是确有把握的;不得使用诸如把软电缆或软线打个结或用绳子在软电缆或软线的末端结住等权宜措施。

I 类工具电源线的固定装置应由绝缘材料制成;如果由金属制成,则要用符合附加绝缘要求的绝缘与可触及的金属零件绝缘开来。

I 类工具的软电缆或软线的导线应安排得当固定装置失效时,只要相线还与它们的接线端子保持接触,接地线不应受到应力。

非 I 类工具的电源线的电线固定装置应由绝缘材料制成,或附有绝缘衬垫。如果不如此,软电缆或软线的绝缘失效将会使可触及的金属零件带电,除非它是构成 23.6 条规定的电线护套组成部分的橡胶套管;否则,这一衬垫应固定在电线固定装置上。

X 型电线的电线固定装置应设计成:

——软电缆或软线不能触及电线固定装置的夹紧螺钉,如果这些螺钉是可触及的或与可触及的金属零件呈电气联接的;

——软电缆或软线不是由直接压在软电缆或软线上的金属螺钉夹紧的;

——在更换软电缆或软线时组件不能轻易地失落,并且至少一个部分被牢固地固定在工具的组成部分上;

——不要求使用专门设计的工具来更换软电缆或软线;

——除非工具设计成仅能装一种型号的软电缆或软线,电线固定装置要适应可能被联接的不同型号的软电缆或软线。

X 型软线的固定装置应设计成能使软电缆或软线易于更换。

注:电线固定装置可以是电源开关的一部分。

在更换电源线时,如有必须要拧动的螺钉,则该螺钉不能用来固定任何其它组件;除非这些组件漏

装或错装时,将使工具变得不能运行或显然是不完整的,或由这些螺钉固定的组件在更换软线中是不可拆卸的。

密封盖不得用作电源线的电线固定装置。

通过观察和下述试验来检验是否符合要求。

工具装上软电缆或软线,并将导线引入接线端子,如有接线端子螺钉,则将螺钉拧到恰好足以防止导线能轻易变动其位置的程度。电线固定装置以正常的方式使用,夹紧螺钉用 26.1 条规定扭矩的 2/3 来拧紧。

除非工具设计成只能安装一种型号的软电缆或软线,工具首先用 24.2 条规定的许用的最轻型软电缆或软线中截面最小的来进行试验,然后用下一个较重型中截面最大的来进行试验。

必须不可能将软电缆或软线推入工具内到导致软电缆或软线或者工具内部的零件遭受损坏的程度。

然后,软电缆或软线以表 8 所列数值进行拉力试验 100 次。拉力朝最不利的方向施加在距离电线护套 250 mm 处,每次拉 1 s,拉时不得用猛力。

紧接着,带护层的软电缆或软线要以表 8 所示的数值进行扭力试验 1 min。

表 8

工具的重量,kg	拉力 N	扭矩 Nm
1 及 1 以下	30	0.1
1 以上至 4	60	0.25
4 以上	100	0.35

试验中,软电缆或软线不得损坏。

试验后,软电缆或软线的纵向位移不得大于 2 mm,导线在接线端子上的移动距离不得大于 1 mm,联接处也没有明显的变形。

为了测量纵向位移,在试验开始前,软电缆或软线受拉力的情况下,在距离电线固定装置约 20 mm 处的软电缆或软线上做一标志。

试验后,在软电缆或软线受拉力的情况下,测量软电缆或软线上的标志相对于电线固定装置的位移。

然后,电线固定装置在装入能穿过 23.6 条规定的电线护套的最大软电缆或软线后,被拧紧和松开 10 次。

在本试验后,电线固定装置不得出现本标准所指的损伤。

爬电距离和电气间隙不得小低于第 27 章规定的值。

23.6 工具的软电缆或软线必须用绝缘材料制成的电线护套加以保护,防止在工具的进线孔处过分弯曲。这样的护套不得与 X 型电源软电缆或软线成为一体。

护套必须以可靠的方式固定,并应设计得护套伸出工具进线口的距离至少为工具所用的软电缆或软线外径的 5 倍。

通过观察、测量和下述试验来检验是否符合要求。

为电源线设计的工具部位要装上电线护套,软电缆或软线要比护套约长 100 mm。

工具要保持得在软电缆或软线伸出护套处的电线护套轴线向上伸出与水平成 45°角,此时软电缆或软线呈自由状态。

然后,将一个质量为 $10D^2g$ 的重物缚在软电缆或软线的自由端, D 为附在工具上的软电缆或软线的外径,单位 mm。

如果电线护套对温度敏感的话,则试验要在 23 ± 2 °C 的温度下进行。

在此物一经缚上之后,软电缆或软线在任何一处的弧度不得小于 $1.5D$ 。

23.7 电线护套应有足够的机械强度,并应在整个正常使用的延续期间保持这些性能。

通过下述试验来检验是否符合要求。

装上工具指定使用的护套及软电缆或软线的工具电缆进线部分,固定在一个类似于图13所示装置的摆动构件上。试样的安装要使摆动轴线与固定电线护套的那部分的外表面相切,当摆动构件处于它的行程中点时,软电缆或软线穿出护套处的轴线是垂直的。

在软电缆或软线上缚上一个重量与工具相等,但不小于2 kg也不大于6 kg的重物。

使摆动构件前后摆动 90° (垂线两边各 45°),以每分钟60次的速率弯曲20 000次。在弯曲10 000次之后,试样绕电线护套的中心线转过 90° 。

注:向前或向后摆动一次为一次弯曲。

经此试验后,电线护套不得松动,除每一根导线股数的10%允许被折断外,电线护套及软电缆或软线均不呈现本标准所指的损坏。

紧接此试验之后,松开电线固定装置和接线端子螺钉,不移动软电缆或软线的导线。但是,如果电线护套被夹紧在电线固定装置之下,则不松开电线固定装置。

然后拿住电线护套,在大约1 s的时间内,将工具提起约500 mm的距离,并放回到支架上,提起时不得用猛力。

这样操作10次。

在这一试验中,电线护套不得从它的位置上脱出。

23.8 外接线的进线孔应设计得使软电缆或软线在引入时其保护层不致受到损坏。

软电缆或软线进线孔应位于绝缘材料上,或装有在正常使用情况下实际上不会老化的绝缘材料制成的衬套。进线孔或衬套的形状应能防止损坏软电缆或软线。

进线衬套应可靠地固定,并且不借助于工具就不能将其拆下。

进线孔设在金属上的Ⅰ类工具,其衬套既不能是橡胶制成的,也不能是电线护套的组成部分。

进线孔设在金属上的其它工具,当使用衬套时,其衬套不应是橡胶制成的,除非它是电线护套的组成部分。

通过观察和手试来检验是否符合要求。

注:合成橡胶不视为是橡胶。

23.9 工具内部必须为电源线留有足够的空间,以便导线能容易地引入和联接。如有罩盖,应安装得不致于使导线及其绝缘有损坏的危险。在罩盖装上之前必须能检查导线的联接和定位是否正确。

为接近外导线的接线端子而要拆移罩盖时,应不需要使用专门设计的工具。

带有X型联接电线的Ⅰ类工具和所有的Ⅱ类工具的设计,应使导线的无绝缘的一端如果从它的接线端子上脱开时,不得与可触及的金属零件相接触。

通过观察和用24.2条规定的最大截面的软电缆或软线作安装试验来检验是否符合23.9条的要求。

用X型联接的工具要经受下述附加试验:

如果导线不用专门器件在距端子不超过30 mm处分别夹紧的柱型接线端子以及其它用螺钉夹紧的接线端子,在接线端子螺钉或螺栓附近对导线以任何方向施加2 N的力;此后,导线的无绝缘端头不得与可触及的金属零件或与可触及的金属零件联接的任何其它金属零件相接触。

注:对于导线在距接线端子不超过30 mm处被专门器件分别夹紧的柱型接线端子,工具被认为符合导线的无绝缘端头不得与可触及的金属零件相接触的要求。

例如,电线固定装置可以作为分别夹紧导线的专门器件。

24 外接导线的接线端子

24.1 工具必须具有用螺钉、螺母或与之等效的器件来进行联接的接线端子。

夹紧外导线的螺钉、螺母必须具有ISO公制螺纹。这些螺钉、螺母除了还能用来固定那些安排得在安装电源线时不太可能移位的内导线外,不得用来固定任何其它组件。

如果外导线的安置或固定不仅仅依赖于焊接来使导线定位或具有隔层,使得外导线在焊点脱开时,带电部分与其它金属零件之间的爬电距离和电气间隙不会减少到小于27.1条规定值的50%,则用X型或M型联接的额定输入功率不超过100W的工具,可用锡焊方式来联接外导线。

注:就电源线的要求来说:

——两个独立的固定件同时松动不是预期会出现的情况;

——除非导线被固定在导线接头附近的位置上,并且固定与焊接无关,锡焊的导线不认为是足够固定的;但是只要使导线穿过的孔不过分大,焊接之前钩住的,通常被认为是将电源线的导线保持在应有位置上的适当手段。

装在工具内的组件(例如开关)的接线端子,假如符合本章的要求,则可以用作外导线的接线端子。

有联接引线的开关,如果联接点位于手柄或罩壳中,并且电源电缆的电线固定装置符合23.5条的要求,可以允许使用。

对弹性联接装置及其它无夹紧螺钉或螺母的接线端子的要求,正在考虑中。

24.2 X型联接的接线端子必须能联接表9所列标称截面的导线。

表9

工具的额定电流, A	软电缆或软线的标称截面, mm ²
6及6以下	0.75至1
6以上至10	0.75至1.5
10以上至16	1至2.5
16以上至25	1.5至4
25以上至32	2.5至6
32以上至40	4至10
40以上至63	6至16

通过观察、测量及安装规定的最小和最大截面的软电缆或软线来检验是否符合24.1和24.2条的要求。

24.3 M型联接的接线端子和导线接头应适合于它们的用途。

通过观察和对联接处施加5N的拉力来检验是否符合要求。

24.4 接线端子的固定应能使夹紧装置在拧紧及松开时,接线端子不致于松动,内接线不受到应力以及爬电距离和电气间隙不致于减小到低于27.1条的规定值。

以等于26.1条规定值的2/3的扭矩来拧紧和松开24.2条规定的最大截面导线10次后,通过观察和测量来检验是否符合要求。

注:可以用两只螺钉固定的方法,用一只螺钉在无明显间隙的凹槽中固定的方法或用其它适当的方法来防止接线端子的松动。

如果在接上电源电缆后及开关或类似器件在它的凹槽中重新定位后,通过观察能够证实在工具重新装配后,这些组件及电源电缆都处于正确位置时,则对固定接线端子的要求并不排除在凹槽内的开关或类似器件上设置电源接线端子。

不用其它的固定手段,仅用封口胶覆盖是不够的。然而,在正常使用中不受到扭力的接线端子可以用自固性树脂来固定。

24.5 接线端子应设计得能以足够的接触压力夹紧金属表面之间的导线而不损伤导线。

24.6 额定电流不超过16A的工具的接线端子不得为了获得正确的联接而要求导线的专门准备,而且它们应设计成或放置得当夹紧螺钉或螺母拧紧时,导线不致于滑出。

在 24.4 条的试验之后,通过观察接线端子和导线来检验是否符合 24.5 和 24.6 条的要求。

注:术语“导线的专门准备”包括股线的软焊、使用电缆接线片、形成圆孔等,但不包括导线在引入接线端子前的整形或为加强导线末端而将绞合线拧绞。

如果导线出现深的或明显的凹痕,则认为导线受到损伤。

24.7 除了在有足够的机械强度及当 24.2 条规定的最小截面的导线被夹紧时至少有两个整螺纹啮合的条件下,柱中螺纹长度可以减小外,柱型接线端子应具有表 10 所列尺寸。

表 10

工具的额定电流 A	最小螺纹 公称直径 mm	导线孔 最小直径 mm	柱中螺纹 最小长度 mm	孔的直径与螺纹公称 直径的最大差值 mm
6 及 6 以下	2.5	2.5	1.8	0.5
6 以上至 10	3.0	3.0	2.0	0.6
10 以上至 16	3.5	3.5	2.5	0.6
16 以上至 25	4.0	4.0	3.0	0.6
25 以上至 32	4.0	4.5	3.0	1.0
32 以上至 40	5.0	5.5	4.0	1.3
40 以上至 63	6.0	7.0	4.0	1.5

接线端子螺钉的螺纹部分长度不得小于导线孔直径与柱中螺纹长度之和。

用以夹紧导线的表面不得有锋利的凹坑或凸起物。

这类接线端子的设计和固定应使插入孔内的导线端头为可见的或者穿过螺孔的距离至少为螺钉公称直径的一半或 2.5 mm,选用其中数值较大的一个。

注:柱中螺纹长度测量到螺纹开始被导线孔切断的那一点。

如果柱中螺纹是带沉孔的,则有头螺钉的长度必须相应地增加。

与所夹紧导线接触的部分不一定要与带有夹紧螺钉的那部分是一体的。

24.8 除了在有足够的机械强度及当 24.2 条规定的最大截面的导线被轻度夹紧时至少能有两个整螺纹啮合的条件下,螺孔或螺母中的螺纹长度及螺钉上的螺纹长度可以减小外,螺孔接线端子的尺寸应不小于表 11 所示数值。

表 11

工具的额定电流 A	螺纹公称直径 mm	螺钉上的 螺纹长度 mm	螺孔或螺母中 的螺纹长度 mm	螺钉头部与杆 部的公称直径 之差值 mm	螺钉头 的高度 mm
6 及 6 以下	2.5	4.0	1.5	2.5	1.5
6 以上至 10	3.0	4.0	1.5	3.0	1.8
10 以上至 16	3.5	4.0	1.5	3.5	2.0
16 以上至 25	4.0	5.5	2.5	4.0	2.4
25 以上至 32	5.0	7.5	3.0	5.0	3.5
32 以上至 40	5.0	9.0	3.5	5.0	3.5
40 以上至 63	6.0	10.5	3.5	6.0	5.0

如果接线端子螺孔中螺纹的要求长度是挤压成的,则挤出的边缘必须相当光滑,螺纹长度至少要超

过最小规定值 0.5 mm。除非在长度更长时机械强度是足够的,挤出的长度不得大于金属初始厚度的 80%。

如果在螺钉头与导线之间使用了象压板那样的中间零件,则螺钉上的螺纹长度必须相应地增加,但是螺钉头的直径可以减小:

1 mm(当额定电流不超过 16 A);

2 mm(当额定电流超过 16 A)。

这样的中间零件要锁定,以防止转动。

如果中间零件的螺钉多于一个,则可用具有下述螺纹公称直径的螺钉:

3.5 mm(当额定电流不超过 25 A);

4 mm(当额定电流超过 25 A)。

注:如果螺孔或螺母中的螺纹是带沉孔的,则有头螺钉的长度必须相应增加。

24.9 螺栓接线端子必须装有垫圈,并应具有表 12 所示尺寸:

表 12

工具的额定电流 A	螺纹最小公称直径 mm	螺纹直径与垫圈 内径的最大差值 mm	螺纹直径与垫圈 外径的最小差值 mm
6 及 6 以下	2.5	0.4	3.5
6 以上至 10	3.0	0.4	4.0
10 以上至 16	3.5	0.4	4.5
16 以上至 25	4.0	0.5	5.0
25 以上至 32	5.0	0.5	5.5

通过观察、测量以及必要时再用 24.10 条的试验来检验是否符合 24.7~24.9 条的要求。对螺纹公称直径以及对螺钉头部与杆部的公称直径之差值允许有 0.15 mm 的负偏差。

注:如果在 24.7~24.9 条中要求的尺寸有一个或多个大于规定值,其它尺寸不必相应增大,但与规定值的偏差不得损害接线端子的功能。

本条的修订内容正在考虑中。

24.10 如果柱中、螺孔中或螺母中的螺纹长度或螺钉上的螺纹长度小于有关表中所列之值,或者挤出长度大于金属初始厚度的 80%,则通过下述试验来检验接线端子的机械强度。

螺钉及螺母要经受 26.1 条的试验,但所用的扭矩增加到规定值的 1.2 倍。

经此试验后,接线端子不得呈现有损于其继续使用的损伤。

然后,按 24.4 条的规定将导线再固定一次,在夹紧后要经受表 13 所示的轴向拉力 1 min,拉时不得用猛力。

表 13

工具的额定电流 A	拉 力 N
6 及 6 以下	40
6 以上至 10	50
10 以上至 16	50
16 以上至 25	60
25 以上至 32	80

续表 13

工具的额定电流 A	拉 力 N
32 以上至 40	90
40 以上至 63	100

在此试验中,导线不得在接线端子内有明显移动。

本条的修订内容正在考虑中。

24.11 在为 X 型及 M 型联接设置接线端子之处,每个接线端子必须固定在其不同极性的相应接线端子或若干接线端子的附近;如有接地端子,亦应如此安排。

通过观察来检验是否符合要求。

24.12 不借助于工具,不得触及接线端子装置。

通过观察和手试来检验是否符合要求。

24.13 导线接头必须设计成在软焊或熔焊之前,导线不依靠导线接头保持在应有的位置上;从而保证万一软焊或熔焊脱开,导线不致于滑出。

通过观察来检验是否符合要求。

24.14 用于 X 型联接的接线端子和导线接头(在适用时,包括 M 型联接的接线端子和导线接头)应安置得和防护得万一在固定导线时,如果绞合线中有一根股线漏在外面,也不致于在带电部分与可触及的金属零件之间,以及在 II 类工具的带电部分和仅用附加绝缘与可触及的金属零件隔离的金属零件之间有意外联接的危险。

通过观察、手试和下述试验来检验是否符合要求。

将标称截面为 23.4 条规定的软线末端去除 8 mm 长的绝缘,在绞合线中留出一根股线,其余各股全部引入接线端子并夹紧。

将留出的股线在不使绝缘向后撕裂的情况下向任何可能的方向弯曲,但不能绕隔层作急剧的弯曲。

联接在带电接线端子上的导线,其留出的股线不得触及任何可触及的金属零件或与可触及的金属零件联接的金属零件,或者对 II 类工具,还不得触及任何仅用附加绝缘与可触及的金属零件隔离的金属零件。联接在接地端子上的导线,其留出的股线不得触及任何带电部分。

在联接方法要求对导线作专门准备的地方,例如软焊,或者导线接头装在 M 型接头处,例如卷起来的接头,则进行这种准备要留出一根股线。

25 接地装置

25.1 I 类工具的那些在绝缘损坏事故中可能成为带电的可触及金属零件,必须永久地、可靠地联接在工具内的接地导线端头上或器具进线座的接地插脚上。

如有中线接线端子,则接地端子和接地插脚不得与它作电气联接。

II 类工具和 III 类工具不得设有接地装置。

通过观察来检验是否符合要求。

注:如果可触及的金属零件是用与接地端子或接地插脚联接的金属零件来与带电部分隔离的,则就本要求而言,这些可触及的金属零件在绝缘损坏时,不认为可能成为带电的。

用双重绝缘或加强绝缘与带电部分隔离的可触及金属零件,在绝缘损坏时,不认为可能成为带电的。

由经不起第 19 章试验的装饰罩盖所覆盖的金属零件,被认为是可触及的金属零件。

25.2 接地联接件不得使用无螺纹接线端子。

接地端子的夹紧装置应可靠地锁定,以防止意外松动,并且不借助于工具不可能将它们松开。

通过观察、手试和第 24 章的试验来检验是否符合要求。

注：在一般情况下，除某些柱型接线端子外，载流接线端子通常所用的结构，提供足够的弹性来满足后面的要求；对于其它结构，一些专门措施，例如使用有足够弹性的而且不太可能被无意地拆除的零件，可能是必要的。

25.3 所有接地端子的零件不得因与接地导线的铜或者与其它任何金属的接触而有腐蚀的危险。

接地端子的主体必须用黄铜或其它有同样耐腐蚀性能的金属制成，除非它是金属机架或外壳的一部分；此时螺钉或螺母必须用黄铜、符合第 29 章要求的电镀过的钢或其它有同样耐腐蚀性能的金属制成。

如果接地端子的主体是铝合金机架或外壳的一部分，必须采取措施来避免由于铜与铝或铝合金的接触所引起的腐蚀危险。

通过观察来检验是否符合要求。

注：关于避免腐蚀危险的要求，并不排除使用适当涂覆过的金属螺钉或螺母。

25.4 带有电源软电缆或软线的工具，接地端子的安置或电线固定装置与接线端子之间的导线长度，应使软电缆或软线从电线固定装置中一旦脱出时，载流导线先于接地导线被拉紧。

注：检验是否符合要求的试验正在考虑中。

25.5 接地端子或接地插脚与需要联接在它们上面的零件之间的联接必须是低电阻的。

通过下述试验来检验是否符合要求。在试验中，任何抑制干扰的电感仍留在接地电路中。

在接地端子或接地插脚与每个可触及的金属零件之间，轮流通过一个由空载电压不超过 12 V 的交流电源供给的电流，此电流等于 1.5 倍额定电流，但不小于 25 A。

在工具的接地端子或接地插脚与可触及的金属零件之间测量电压降，并且从电流和该电压降来计算电阻。

在任何情况下，电阻不得超过 0.1 Ω。

注：在电阻测量中不包括软电缆或软线的电阻。

要注意勿使测量探针的针尖与被试验金属零件之间的接触电阻影响试验结果。

26 螺钉及联接件

26.1 电气的或其它的用螺钉拧紧的联接件应能耐受在正常使用中产生的机械应力。传递接触压力的螺钉及可能由使用者拧紧的公称直径小于 3 mm 的螺钉应旋入金属中。

螺钉不得用软的或易蠕变的金属，例如锌或纯铝制成。

绝缘材料制成的螺钉，其公称直径至少为 3 mm；它们不得用于任何电气联接。

如果这些螺钉被金属螺钉代替可能损害附加绝缘或加强绝缘的话，则它们不可以是绝缘材料的。当更换电源线或进行其它的日常维修时可能被拆下的螺钉，如果被金属螺钉代替，可能损害电气绝缘的话，则它们也不能是绝缘材料的。

通过观察来检验是否符合要求，而对传递接触压力或可能由使用者拧紧的螺钉或螺母用下述试验来检验是否符合要求。

拧紧及松开螺钉或螺母：

对与绝缘材料的螺纹啮合的螺钉，10 次；

对螺母及其它螺钉，5 次。

与绝缘材料的螺纹啮合的螺钉，每次都要完全旋出，再重新拧入。

试验接线端子螺钉及螺母时，在接线端子中放入 24.2 条中规定的最大截面的软导线。

用合适的试验用旋具、扳手或内六角扳手施加表 14 所示的扭矩来进行试验，表中纵栏适用于：

——拧紧时螺钉不凸于孔外的无头金属螺钉 I

——其它金属螺钉和螺母 II

——绝缘材料制成的螺钉：

- 具有对边尺寸超过螺纹外径的六角头；或
- 具有圆柱头和内六角扳手操作的插口，插口内六角的对角尺寸超过螺纹外径；或
- 具有槽长超过1.5倍螺纹外径的一字槽或十字槽头 II
- 绝缘材料制成的其它螺钉 III

表 14

螺钉的公称直径 mm	扭矩, Nm		
	I	II	III
2.8 及 2.8 以下	0.2	0.4	0.4
2.8 以上至 3.0	0.25	0.5	0.5
3.0 以上至 3.2	0.3	0.6	0.6
3.2 以上至 3.6	0.4	0.8	0.6
3.6 以上至 4.1	0.7	1.2	0.6
4.1 以上至 4.7	0.8	1.8	0.9
4.7 以上至 5.3	0.8	2.0	1.0
5.3 以上至 6.0	—	2.5	1.25

每次松开螺钉或螺母，导线要移动一下。

试验中，螺纹联接件不得产生有损于其继续使用的损伤。

注：可能由使用者拧紧的螺钉或螺母，包括接线端子螺钉或螺母，那些在打开或拆卸罩盖时必须松开的用于固定罩盖的螺钉，固定手柄、按钮等的螺钉。

试验旋具刀头形状必须与被试螺钉相配，不得用猛力来拧紧螺钉或螺母。

26.2 与绝缘材料中的螺纹啮合的螺钉，其啮合长度至少应为 3 mm 加螺钉公称直径的 1/3，或者为 8 mm，选用其中较短的一个。

必须保证螺钉正确地引入螺孔或螺母。

注：此要求不适用于电刷盖。

通过观察、测量和手试来检验是否符合要求。

注：如果由被固定的零件、内螺纹上的沉孔或者使用去除端螺纹的螺钉来导入螺钉能防止螺钉倾斜地引入，则认为有关正确引入的要求已被满足。

26.3 除非金属零件有足够的弹性来补偿绝缘材料任何可能的收缩或变形，电气联接件应设计成不通过易收缩或易变形的绝缘材料来传递接触压力。

26.4 自切螺钉(space-threaded screws)不得用来联接载流零件，除非这些螺钉夹紧的这些零件彼此直接接触和具有适当的锁定手段。

自攻螺钉不得用于载流零件的电气联接，除非它们形成完整的标准机制螺纹。然而这样的螺钉如果它们是由使用者拧动的，则不得使用，除非螺纹是挤压成的。

如果在正常使用中联接不需要拆动及每个联接至少使用两只螺钉的，则自攻螺钉及自切螺钉可以用于接地联接。

通过观察来检验是否符合 26.3 和 26.4 条的要求。

26.5 用作工具不同零件之间的机械联接的螺钉，如果该联接是载流的，则应予锁定，以防松动。

用作载流联接的铆钉，如在正常使用中要受到扭力，必须予以锁定，以防松动。

通过观察和手试来检验是否符合要求。

注：弹簧垫圈及类似零件可提供良好的锁定。

对于铆钉来说，一个非圆形的铆钉杆或适当的槽口可以是足够的。

受热变软的封口胶，只能对在正常使用中不受到扭力的螺钉联接件提供良好的锁定。

27 爬电距离、电气间隙和绝缘穿通距离

27.1 爬电距离、电气间隙和绝缘穿通距离不得小于表15所列之值。

表 15

距 离 mm	工作电压 ^①			
	≤50 V ^②	≤130 V	≤250 V	≤440 V
爬电距离				
不同极性带电部分之间：				
—— 如果有防止污物沉积措施的	1.0	1.0	2.0	3.0
—— 如果无防止污物沉积措施的	2.0	2.5	3.0	5.0
带电部分与其它金属零件之间：				
—— 在防止污物沉积的基本绝缘上：				
• 如果为陶瓷、纯云母及类似材料制成的	1.0	1.0	2.0~3.0 ^③	—
• 如果为其它材料制成的	1.5	2.0	3.0	—
—— 在不防止污物沉积的基本绝缘上	2.0	2.5	4.0	—
—— 在加强绝缘上：				
• 如果有防止污物沉积措施的	—	5.0	8.0	—
• 如果无防止污物沉积措施的	—	8.0	8.0	—
用附加绝缘隔离的金属零件之间	—	2.5	4.0	—
涂清漆或瓷漆的绕组和用下述绝缘与带电部分隔离的金属零件之间：				
—— 仅有基本绝缘	1.0	1.5	2.0	—
—— 加强绝缘	—	5.0	6.0	—
有基本绝缘的绕组与Ⅰ类工具的可触及金属零件之间 ^④	—	2.5	4.0	—
电气间隙				
不同极性的带电部分之间：				
—— 如果有防止污物沉积措施的	1.0	1.0	2.0	3.0
—— 如果无防止污物沉积措施的	2.0	2.5	3.0	4.0
带电部分与其它金属零件之间：				
—— 用基本绝缘隔离的				
• 如果有防止污物沉积措施的	1.0	1.0	2.0~3.0 ^③	—
• 如果无防止污物沉积措施的	1.5	2.0	3.0	—
—— 用加强绝缘隔离的				
• 如果有防止污物沉积措施的	—	5.0	8.0	—
• 如果无防止污物沉积措施的	—	5.0	8.0	—
用附加绝缘隔离的金属零件之间	—	2.5	4.0	—

续表 15

距 离 mm	工作电压 ^①			
	≤50 V ^②	≤130 V	≤250 V	≤440 V
涂清漆或瓷漆的绕组和用下述绝缘与带电部分隔离的金属零件之间：				
——仅有基本绝缘	1.0	1.5	2.0	—
——加强绝缘	—	6.0	6.0	—
有基本绝缘的绕组与Ⅰ类工具的可触及金属零件之间 ^③	—	2.5	4.0	—
金属零件之间的绝缘穿通距离 ^④				
——用附加绝缘隔离的	—	1.0	1.0	—
——用加强绝缘隔离的：				
• 一般情况	—	1.5	2.0	—
• 绕组与可触及的金属零件之间	—	1.0	2.0	—

注：① 通常工具的工作电压被认为是额定电压。

② 表内所列等于或小于50V的电压值适用于Ⅲ类工具的电路，而对印刷电路等，则不适用。

③ 如果零件是刚性的并用模具定位的，或者，如果设计成用其它方法使得零件不可能因歪斜或移动而使距离减小的，则用第一个数值。若不是这种情况，则用第二个数值。

④ 此距离不适用于内接线及外接软电缆或软线的绝缘。

⑤ 如果绕组是用带子绕包后浸渍过的，或者，如果绕组覆有一层自固性树脂涂层，并且在14.4条的试验后，又经得住15.3条规定的耐电压试验，则认为该绕组具有基本绝缘。试验电压加在绕组的导体与贴在绝缘表面的金属箔之间。

只有在不可能取得对涂清漆或瓷漆绕组规定的爬电距离或电气间隙的地方，绕组进行绕包和浸渍或覆一层自固性树脂就足够了。

注：如果采用的绝缘是薄层形式的，并且至少由三层构成，只要当两层贴在一起，即能经得住对加强绝缘规定的耐电压试验时（试验电压加在两层材料的外表面之间），则有关金属零件之间的绝缘穿通距离的要求不适用。

通过测量来检验是否符合要求。

注：测量爬电距离和电气间隙的方法，已在附录D中说明。

装有器具进线座的工具，插入相应的联接器进行测量；用X型联接的工具，要在接上24.2条规定的最大截面的电源线和不上导线的两种情况下测量；其它工具按交货状态进行测量。

如有传动带的，要在传动带张紧装置处于最不利的位置时，以及在传动带拆下后，分别进行测量。

运动零件要放在最不利的位置；螺母及非圆头螺钉假定已经拧紧在最不利的位置上。

接线端子与可触及的金属零件之间的电气间隙还要在螺钉或螺母尽可能旋松的情况下进行测量。但此时的电气间隙不得小于表列数值的50%。

在绝缘材料制成的外部零件中，穿过槽或开口的距离，要测量到与可触及表面贴在一起的金属箔为止。

就本章而言，绝缘材料的可触及表面看作它们是由一层金属箔覆盖，此箔平直覆过任何开口，但在拐角处要用图1的触指挤压。

如有必要，在测量时对裸导线上的任何一点及金属外壳表面加一个力，以尽量减小爬电距离和电气间隙。

用图1所示的试验触指加力，其值为：

——对裸导体，2 N；

——对外壳,30 N。

注:任何小于1 mm的沟槽,对爬电距离的影响限于它的宽度。任何小于1mm的气隙,在计算总电气间隙时忽略不计。

不同极性的带电部分之间所要求的电气间隙不适用于在热断路器、过载保护器件、微隙结构开关及类似器件的触头之间的间隙,或间隙随触头的运动而发生变化的器件载流元件之间的间隙。

通常,只要工具本身不产生粉尘,而且具有适当防尘罩的工具,其内部被认为已防止了污物的沉积,并不要求密封。

在确定爬电距离和电气间隙时,要考虑金属外壳或罩盖的绝缘衬里的作用。

如果导线上的绝缘不能至少与软电缆或软线的绝缘等效,则导线被认为是裸导体,参见21.3条。

有关绝缘穿透距离的要求,并不意味着规定的距离必须仅是穿过固体绝缘的距离,它可以包括固体绝缘的厚度加上一个或多个空气层。

对于仅用基本绝缘隔离的不同极性的带电部分来说,如果爬电距离和电气间隙被连续短路,只要工具不呈现本标准所指的缺陷,且爬电距离是在经受得住28.3条试验的绝缘材料上,则爬电距离和电气间隙允许小于表中规定值。

28 耐热性、耐燃性和抗漏电痕迹性

28.1 用绝缘材料制成的外部零件,当材料的老化可能使工具变得不安全时,应有足够的耐热性能。

用图10所示的装置,使绝缘材料外壳及其它外部零件经受球压试验,以此来检验是否符合要求。

将被试部分的表面以水平位置放置,用20N的力将一个直径为5mm的钢球压在此表面上。

试验在加热箱中进行,加热箱的温度为 75 ± 2 C或者为有关零件在第11章试验中确定的温升加上 40 ± 2 C,取较高数值。

1 h后,移去钢球,测量压痕的直径,该直径不得超过2 mm。

注:陶瓷材料的零件不进行本试验。

28.2 将带电部分保持在其位置上的绝缘零件必须能耐受异常的热及耐燃。

通过下述试验来检验是否符合要求。

试验按28.1条所述进行,但温度为 125 ± 2 C或者为有关零件在第11章试验中确定的温升加上 40 ± 2 C,选用其中数值较高的一个。

此外,绝缘材料零件经受图11所示设备中的电热锥形芯轴进行的试验。

将芯轴插入被试部分中铰过的锥孔中,并使锥形部分伸出锥孔两边的长度相等。用12 N的力将试样与芯轴压紧。然后将加力装置锁定,防止任何进一步移动。然而,如果在试验期间试样开始发软或熔化,则加一个刚好足以使试样与芯轴在水平方向保持接触力。

用约3 min的时间将芯轴加热到300 C,而后将芯轴保持在不超过该值10 C的温度下2 min,用芯轴内的热电偶测量温度。

在5 min期间内,用高频发生器在试样的上表面(芯轴伸出的部位)产生长约6 mm的火花,发生器的电极围绕芯轴移动,使火花覆盖试样在芯轴附近的整个表面。

无论是试样还是在加热期间产生的气体都不得被火花点燃。

注:陶瓷材料零件,换向器或电刷盖等的绝缘零件,或者不用作加强绝缘的线圈框架,不进行此项试验。

这些试验的修订内容正在考虑中。

28.3 将带电部分保持在其位置上的绝缘零件以及金属外壳Ⅱ类工具的附加绝缘,如果它们在正常使用中是要遭受潮气或污物过分沉积的,则必须是抗漏电痕迹材料制成。

注:通常,本要求用于防溅工具、水密工具以及在正常使用中暴露在污物中的电磨、砂光机和金属锯的零件。

对于非陶瓷材料,通过下述试验来检验是否符合要求。

将被试零件的一个平面(如果可能的话,至少为15 mm×15 mm)水平放置。

将两根尺寸如图 12 所示的铂或其它具有足够耐蚀性能的材料制成的电极,按此图所示的方式置于试样的表面,使倒圆的电极刃口在整个长度上与试样接触。

每根电极加于试样表面的力约为 1 N。

电极联接到频率为 50 Hz、电压为 175 V、波形为实际正弦波电源上,用可变电阻来调节电路在电极短路时的总阻抗,使电路中的电流为 1.0 ± 0.1 A,功率因数在 0.9~1.0 之间。电路中要包含一只脱扣时间至少为 0.5 s 的过流继电器。

用蒸馏水和氯化胺配成的溶液滴落在电极中间来弄湿试样的表面。此溶液在 25 C 时的体积电阻率为 $400 \Omega \cdot \text{cm}$,对应的浓度约为 0.1%。液滴的体积约为 20^{+5}_0mm^3 ,从 30~40 mm 的高度上滴落。

两滴之间的时间间隔为 30 ± 5 s。

在 50 滴滴完之前,电极之间不得产生闪络或击穿。

试验在试样的三个部位上进行。

注:在每次试验开始前,要注意保持电极清洁,形状和位置正确。

在有疑问的情况下,如有必要,可以在新试样上重复进行本试验。

换向器或电刷盖上的绝缘零件不进行本试验。

本试验的修订内容正在考虑中。

29 防锈

29.1 其生锈可能使工具变得不安全的钢铁零件,应充分地加以保护,防止其生锈。

通过下述试验来检验是否符合要求。

将被试零件浸入四氯化碳或三氯乙烯中 10 min 来去除零件上的所有油脂。

然后将零件浸入温度为 20 ± 5 C 的 10% 氯化胺水溶液中 10 min。

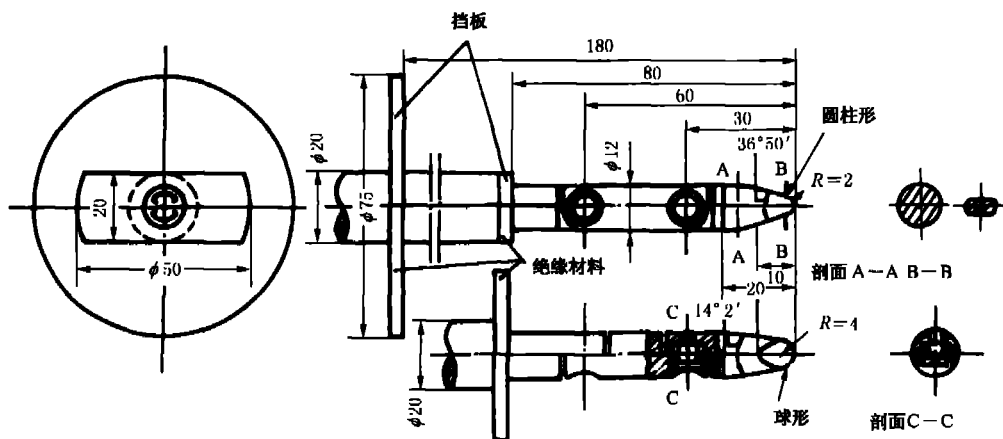
不经干燥,但在甩去所有的液滴后,零件被放入温度为 20 ± 5 C、空气湿度饱和的箱中 10 min。

零件在温度为 100 ± 5 C 的加热箱中干燥 10 min 之后,其表面不得呈现生锈的痕迹。

注:在使用试验规定的液体时,必须采取充分的防护措施,防止吸入它们的蒸汽。

锐边的少量锈迹及任何可以擦去的淡黄色膜可忽略不计。

对小螺旋形弹簧及类似零件,以及对受到磨损的零件,一层油脂即能提供足够的防锈保护。这类零件只是在对油膜的效用有怀疑时,才进行本试验,而且在试验时不先去除油脂。



公差:角度: $\pm 5'$; 线性尺寸: 小于 $25 - \begin{smallmatrix} 0 \\ 05 \end{smallmatrix} \text{mm}$; 超过 $25 \pm 0.2 \text{mm}$

图 1 标准试验触指

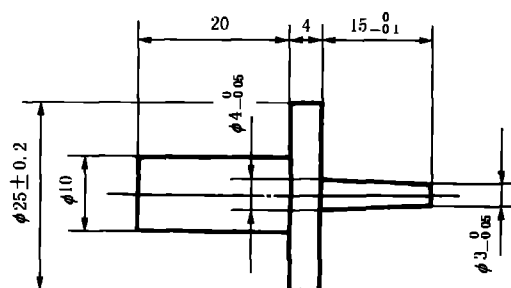


图 2 试验探针

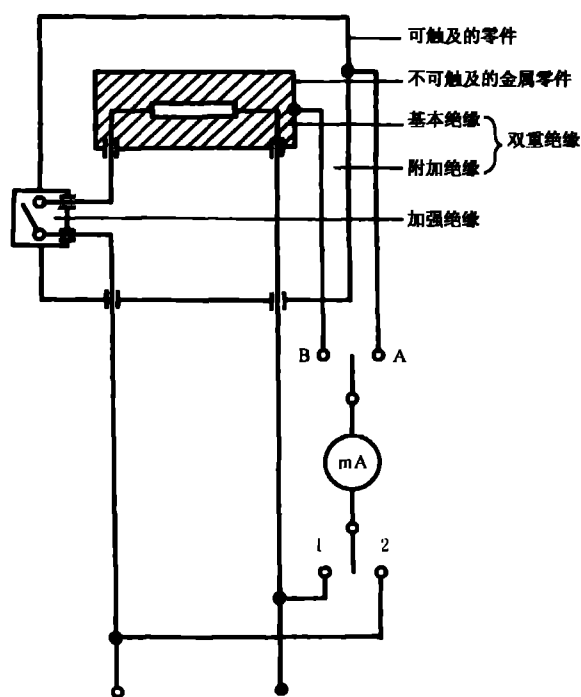


图 3 I 类工具在工作温度下
测量泄漏电流的单相联接图

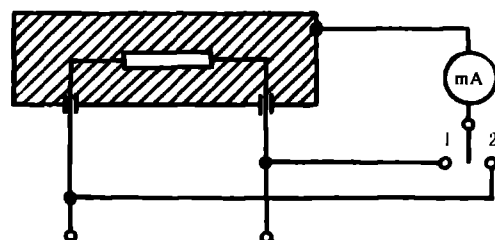


图 4 非 II 类的工具在工作温度下
测量泄漏电流的单相联接图

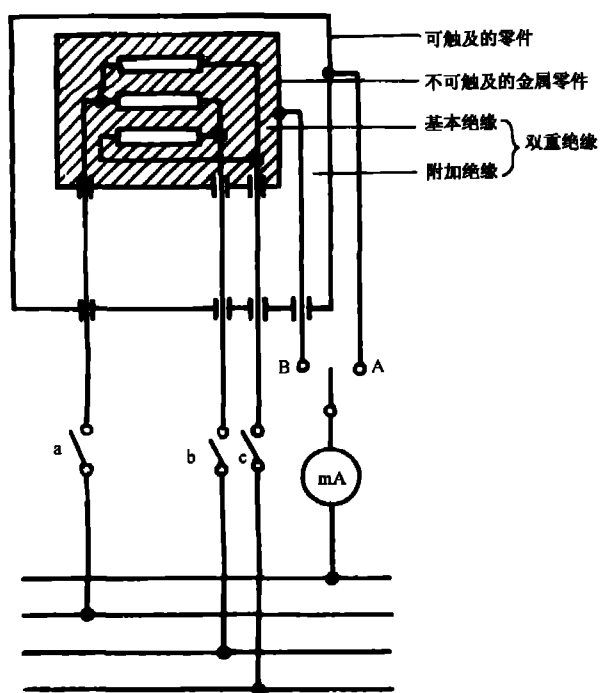


图 5 II类工具在工作温度下
测量泄漏电流的三相联接图

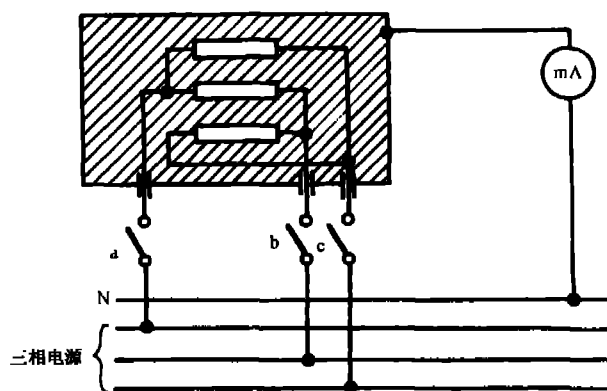


图 6 非II类的工具在工作温度下
测量泄漏电流的三相联接图

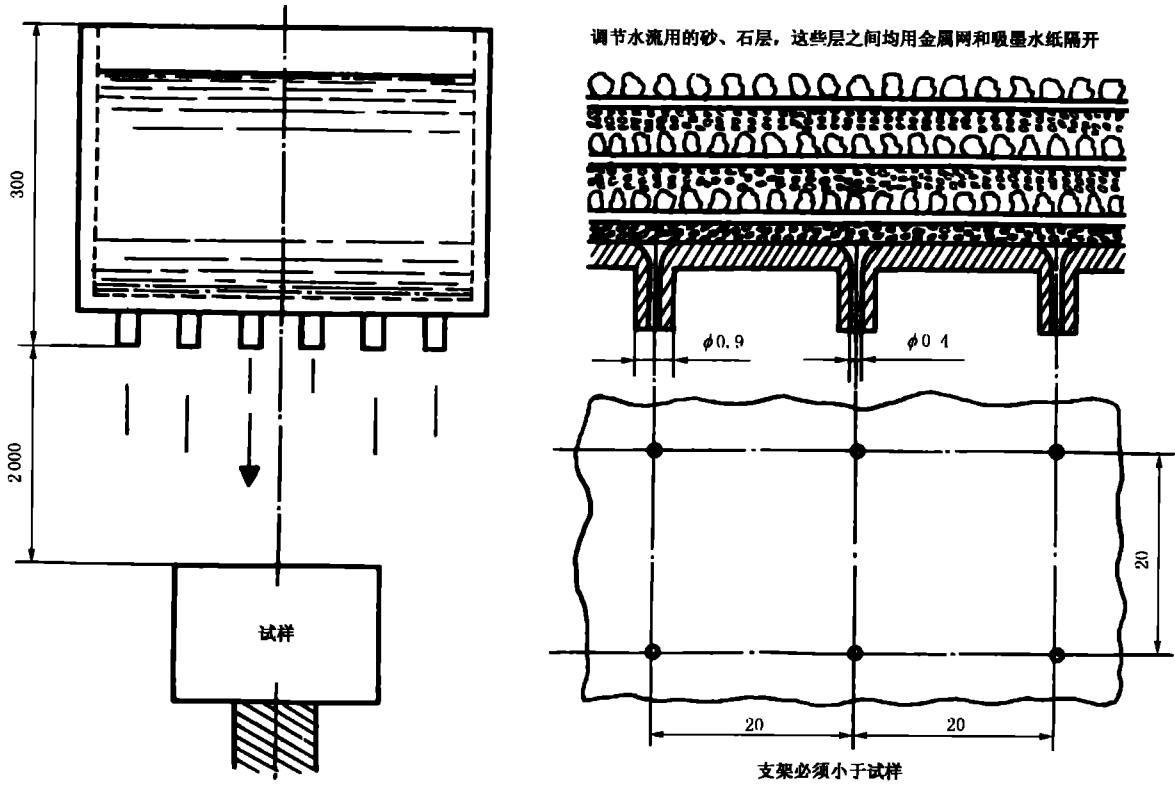


图 7 垂直雨淋装置

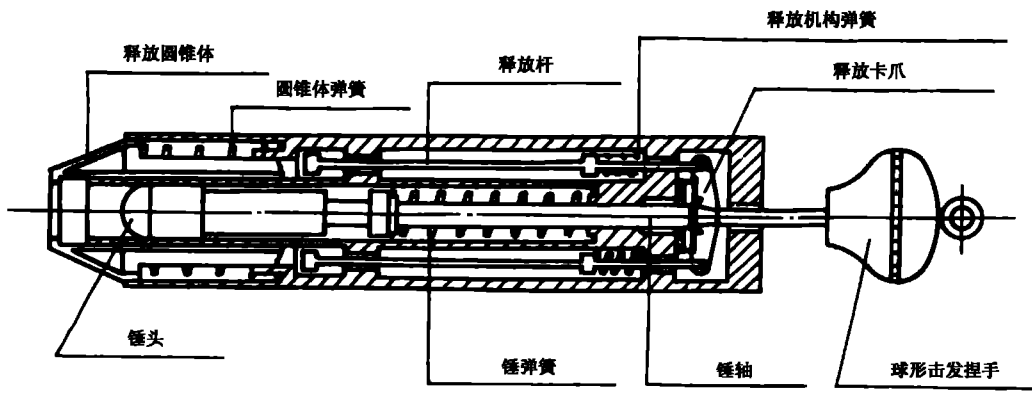


图 8 冲击试验器

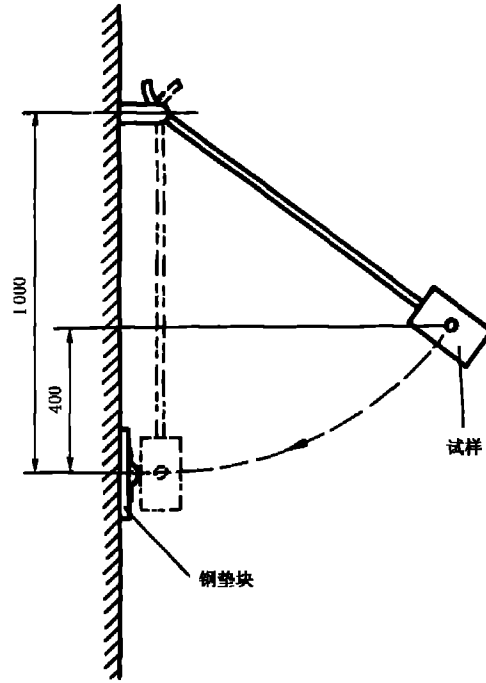


图 9 撞击试验的布置

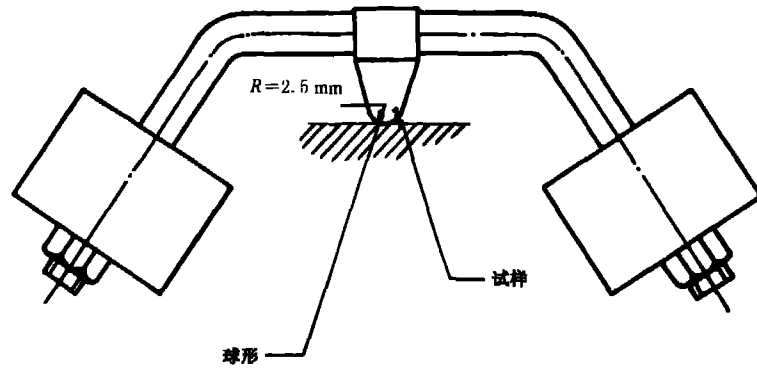


图 10 球压试验器

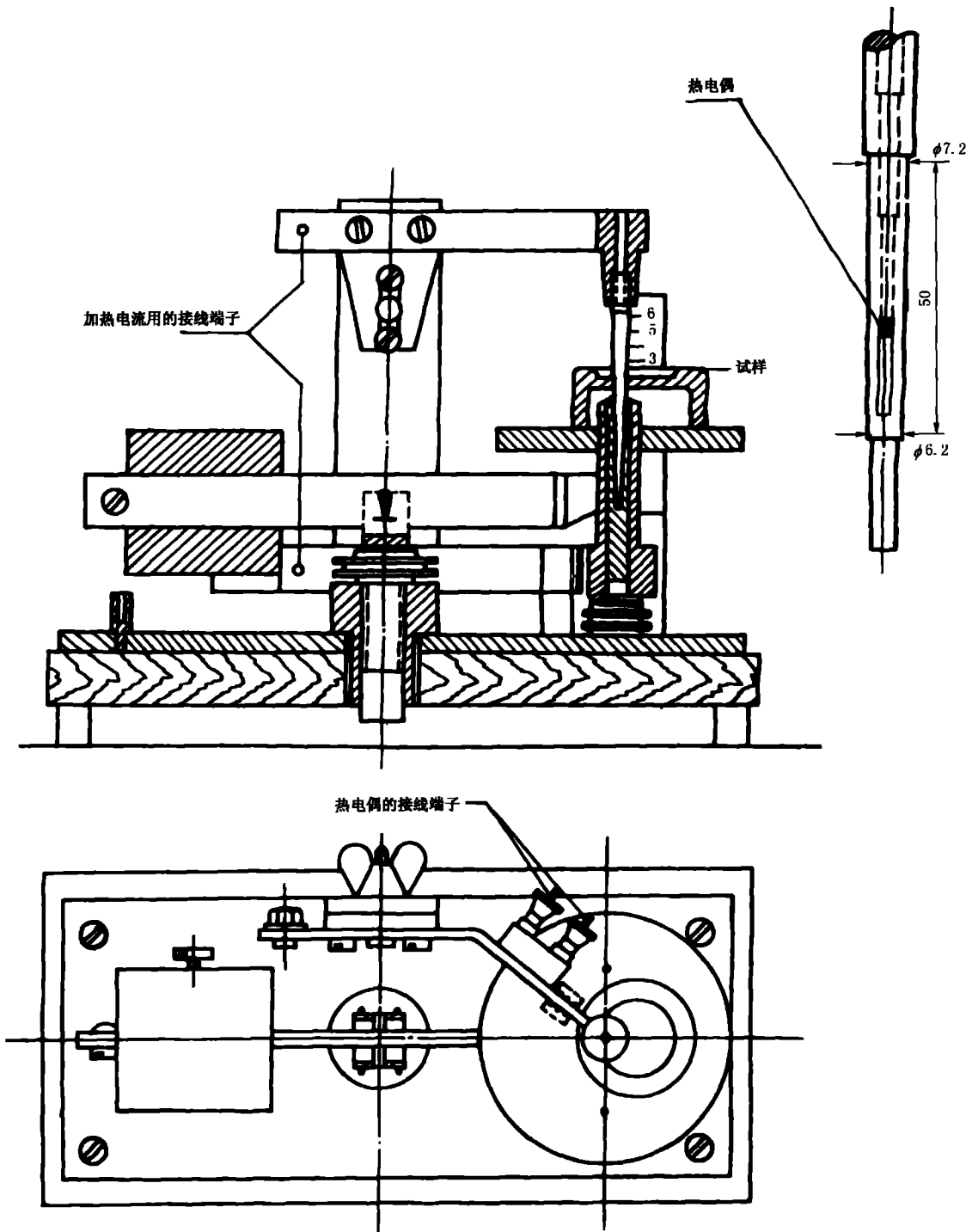


图 11 热轴试验器

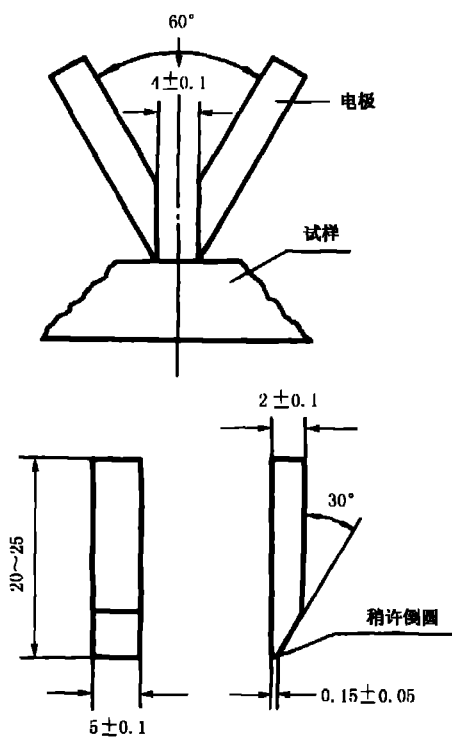


图 12 抗漏电痕迹试验的电极布置和尺寸

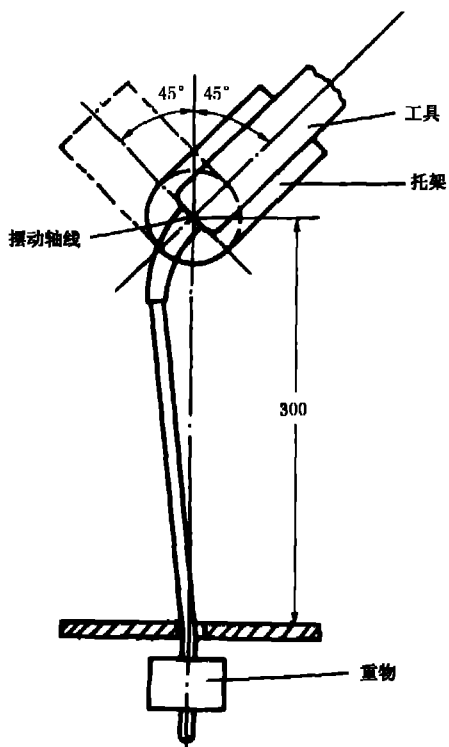


图 13 弯曲试验装置

附 录 A
热断路器和过载脱扣器
(补充件)

A1 热断路器和过载脱扣器应动作可靠。

取器件的三个试样做试验来检验是否符合要求。试验进行如下：在工具以额定电压或额定电压范围上限和正常负载运行时，使1.25倍的电流通过该器件，并使加在该器件上的电压为1.1倍。

试验用交流或直流进行，视何者适宜而定。用交流进行试验时，功率因数为工具在正常负载下运行时确定的值。

使器件动作15次。

试验后，试样不得呈现有害于其继续使用的损伤。

A2 热断路器和过载脱扣器的结构应能使其整定点不会由于在正常使用中产生的热、振动等而发生明显的变动。

通过在第16章的试验中进行观察来检验是否符合要求。

附 录 B
电 子 线 路
(补充件)

B1 适用范围

本附录适用本标准第1章规定的工具中的电子线路。该电路由电子器件、电子单元或带有电阻、电容和电感等元件的电子组件组成。除经附录B或用于特定工具的第二部分所作的修正外，本标准的全部条款对电子线路都适用。

B2 定义

下述定义适用：

B2.101 电子器件 electronic device

一个零件其中的传导主要是由电子在真空、气体或半导体中的运动来完成的。

B2.102 电子单元 electronic unit

一个元件组其中至少有一个元件是电子器件；该组件不遭到破坏时，其中的元件无法更换。

注：例如集成电路。

B2.103 电子组件 electronic assembly

一个元件组其中至少有一个电子器件，但在该元件组中，不破坏组件即能更换元件。

注：例如安装在印刷电路板上的元件组。

B4 试验中的一般注意事项

B4.2 应避免由连续试验所引起的累积应力。为此，更换已受影响的试样或使用另外的试样可能是必要的。

通过对有关电路的分析，将试样保持最少数量。

B4.18 除B101规定的试验外，必须注意不得使电源受到可能影响试验结果的外界源的干扰。

B4.101 如果电子单元的包封使单个元件无法进行试验，那么整个电子单元应视作一个整体。

注：然而，为了确定 B27.1 条规定的带电部分与其它金属零件之间的爬电距离和电气间隙，允许拆开那些不是用真空封焊、完全密封、模压或罐装等方法使外壳与被封装的元件形成一个模制件的电子单元。

B4.102 如果对电子单元或电子组件单独进行试验，则有必要时，在试验期间要模拟它被装在工具中所出现的散热条件。

B4.103 必须用不明显影响测量值及不受波形之类因素影响的仪器来进行所有的测量。

B7 标志

B7.12 在能够用对地漏电路断路器保护电源的国家里，当基本绝缘的损坏会引起带有直流分流超过 XmA 并超过总的对地漏电流的 $Y\%$ 的对地漏电流时，带有电子线路的 I 类工具必须附有说明书来提供有关用熔断器或对地漏电路断路器对电路保护的必要资料。

注：在国际上取得一致以前， X 和 Y 的值取决于在这些国家里的对地漏电路断路器的用法。

B8 对触电的防护

B8.1 就本条而言，接线端子、触头及联接件不认为是带电零件，如果：

该零件联接在输出电压不超过交流 42.4 V(峰值)或直流 42.4 V 安全隔离变压器的输出端子上；

或在零件与电源任意一极之间流经 $2\,000 \pm 100\Omega$ 无感电阻的电流不超过 0.7mA(峰值)或 2mA(直流)，而且：

——对于电压在 42.4 V(峰值)和 450 V(峰值)之间，电容不超过 $0.1\ \mu F$ 。

——当电压在 450 V(峰值)和 15 kV(峰值)之间，放电量不超过 $45\ \mu C$ 。

——对于电压超过 15 kV(峰值)，放电能量不超过 350 mJ。

电压和电流在有关零件与电源的任意一极之间测量，放电量在电源断开后立即测量。

当出现谐波和高于电源频率时，应用一个由 $2\,000 \pm 100\Omega$ (包括测量仪器的电阻)的电阻元件和 $112 \pm 6nF$ 电容并联而构成的电路来测量交流泄漏电流。

注：一些国家使用 $1\,500 \pm 75\Omega$ 和 $150 \pm 7.5\ nF$ 的阻抗。

引进在断开电源后测量放电量的时间限值正在考虑中。对超过 1 000 Hz 的频率而言，0.7 mA(峰值)的限值用以 kHz 为单位的频率值来乘，但不得超过 70 mA(峰值)。

测量所用电压表的内阻应至少为 50 k Ω 。

B15 绝缘电阻和介电强度

B15.1 为了避免跨接于需要按主体部分来进行介质强度和绝缘电阻试验的绝缘上的电子器件、电子单元、电子组件的元件受到过应力，如果有关元件按本附录 B8.1 条的涵义是不带电的，而且不能断开的，这类试验不进行。

隔离变压器二次侧的集成电路及类似件，如果它们可能被电容性电荷或电流损伤或破坏的话，在进行试验前要先断开或拆去。

如果有关的绝缘符合 B17.101 第 2 项的要求，则在本试验期间，若绝缘上发生闪络或击穿，工具不得被认为不符合要求。

B16 耐久性

注：在第一部分的试验中，电子元件作为工具的组成部分进行试验。

如果在这些试验期间，试样由于电子器件、电子单元或其它任何元件的损坏而停止工作，且这种损坏不可能引起 B17 章涵义中的危险情况时，则更换那个元件、电子器件或电子单元，并继续试验。

如果在这些试验期间，试样出现了造成不正常工作的缺陷，只要不产生 B17 章涵义的危险情况，不需更换元件、电子器件或电子单元，继续进行试验。

B17 不正常操作

B17.101 电路的设计和应用应使任何故障情况不致于使工具对触电、火灾、机械损伤或危险的误动作而言,成为不安全的。

通过依次和一次一个地模拟下述的每一种情况,并结合那些具有不可避免后果的其它故障情况来检验是否符合要求。

检查工具及其电路图,通常将会显示出应该模拟的故障情况。

要考虑的故障情况为:

- a. 在没有适当密封之处,小于B27章规定的,不同极性带电部分之间爬电距离与电气间隙的短接。
- b. 跨越在不符合B15章要求的绝缘零件上的短路。
- c. 不符合GB 8898的电子器件、电子单元及电阻、电容、电感等元件的短接或开路(视能否适用而言)。在所有的工具中检查触电危险时,所有的电阻、电容、电感都要被开路或被短接,而不论它们是否符合GB 8898。

注:对于除第二部分特别指出外的所有工具的机械危险以及对于着火危险,如果电阻或电容是符合GB 8898的要求的,则不要求其被短接。

工具以额定电压或额定电压范围中的最不利电压以及在第11章中规定的最不利的正常运行条件下运行。如果第11章规定的运行时间包括一个以上的运行周期,根据需要,则试验的期限等于一个运行周期。

试验期间或试验之后,工具必须符合17.11条规定的要求。

B27 爬电距离、电气间隙和绝缘穿通距离

B27.1 与电源接线端子或电源插脚呈导电联接的电路必须符合第一部分的要求。

B27.1 补充:

用隔离变压器与电源隔离的电路中的爬电距离和电气间隙

——对不同极性的带电部分之间的基本绝缘

——对带电部分与

- I类结构中不可触及的零件之间的绝缘,或
- 其它等级结构中可触及零件之间的绝缘

——对附加绝缘

不得小于下表所列之值。

加强绝缘不得小于表B1所列数值的2倍。

表 B1

电压(有效值) V	工作电压(峰值) V	最小电气间隙 mm	最小爬电距离 mm
12	17 及 17 以下	0.19	0.40
30 及 30 以上	17 以上至 43	0.28	0.55
60 及 60 以上	43 以上至 85	0.38	0.72
130 及 130 以上	85 以上至 184	0.62	1.12
250 及 250 以上	184 以上至 354	1.15	1.95

上述爬电距离和电气间隙正在考虑中。

绝缘穿通距离应符合下述要求:

——电压在 42.4V 及 42.4V 以下的(交流峰值或直流),无要求。

——电压超过 42.4V(交流峰值或直流),绝缘必须符合 B15 章耐压试验的要求。

B101 在承载电源(mains-borne)波动下运行

B101.1 电子控制器和电子控制系统不应有由于承载电源的波动而产生任何会导致危险状况的误动作。

注:试验规范正在考虑中。

附 录 C

安全隔离变压器的结构

(补充件)

在有关安全隔离变压器的国家标准颁发之前,下述要求是对此类变压器的最低要求。

输入绕组与输出绕组必须用绝缘隔层来隔离,其结构必须使这些绕组之间没有可能通过其它金属零件直接或间接联接。

特别要采取预防措施来防止:

——输入绕组、输出绕组或它们的线匝的移动;

——内接线或供外接的导线移位;在发生联接处附近的导线断头或联接松脱的事故时,绕组的零件或内接线过分移位。

——导线、螺钉、垫圈或类似零件万一它们松动或脱落时,跨接在输入和输出电路(包括绕组)之间的绝缘的任何部分上。

输入绕组及每一个输出绕组都要用这样的方法来绕制:在绕组的任何一层中,每一匝都紧贴着其相继的一匝。

符合这些对绕组要求的结构例子为:

a. 由合适的绝缘材料制成的分离式骨架上的绕组。

b. 由合适的绝缘材料制成的带框边的单一骨架上的绕组,如果此骨架和框边是注塑或压塑制成一体的或镶上去的框边有一个中间护层或在骨架与框边接缝处有覆盖物。

c. 在绝缘上的同心式绕组,该绝缘采用薄层形式置于骨架或变压器铁芯上及输入绕组与每一个输出绕组之间,绝缘至少用三层,并且当两层贴在一起时,即能承受对加强绝缘规定的耐电压试验。试验电压加在两层绝缘材料的外表面之间。

所有的绕组必须用可靠的方法来固定端部线匝。这可以用绝缘材料薄板或用能完全渗入空隙及有效地封住端匝的热固性材料加以固定。

注:两个单独的固定装置同时松动不是预期中会发生的情况。

附 录 D

爬电距离和电气间隙的测量

(补充件)

本附录的图 D1 至图 D10 指出了用来说明 27.1 条要求的爬电距离和电气间隙的测量方法。

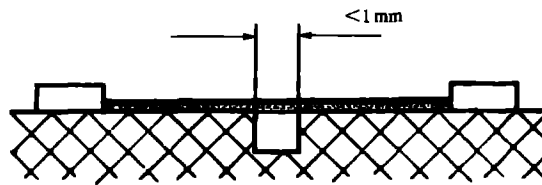
下述图例对空隙和沟槽不作区分,对绝缘类型也不作区分。

在图例中作了如下的假定:

a. 沟槽的边可能是平行的、收敛的或发散的。

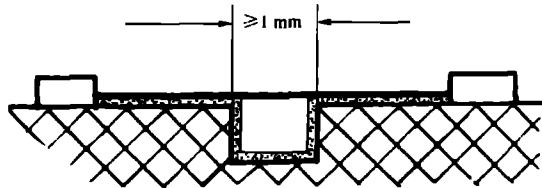
b. 任何具有最小宽度超过 0.25 mm、深度超过 1.5 mm 及底部宽度等于或大于 1 mm 的发散边的沟槽,可作为气隙考虑(见图 D8)。

- c. 任何角度小于 80° 的角落被假设为用一根 1 mm 宽(在无污物的情况下为 0.25 mm)的绝缘联线在最不利的位置上所跨接(见图D3)。
- d. 在横越沟槽顶部的距离为 1 mm (在无污物的情况下为 0.25 mm)或更大的地方,不存在跨越空间的爬电距离(见图D2)。
- e. 如果有上述第2项中确定的超过 0.25 mm 的气隙,则假定不存在爬电途径。
- f. 在相对移动的零件之间测量爬电距离和电气间隙,是在这些零件位于最不利的固定位置时进行。
- g. 计算取得的爬电距离决不小于测得的电气间隙。
- h. 任何宽度小于 1 mm (在无污物的情况下为 0.25 mm)的气隙在计算总的电气间隙时忽略不计。



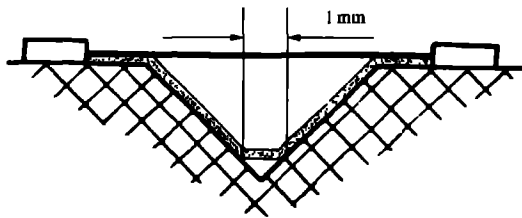
条件: 在计及的途径中包括一个平行边的或收敛边的沟槽,沟槽的深度为任意值,宽度小于 1 mm
 规定: 按图中所示,直接跨越沟槽来测量爬电距离和电气间隙。

图 D1



条件: 在计及的途径中包括一个平行边的沟槽,沟槽的深度为任意值,宽度等于或大于 1 mm 。
 规定: 电气间隙为“视线”距离,爬电途径沿沟槽的轮廓计算。

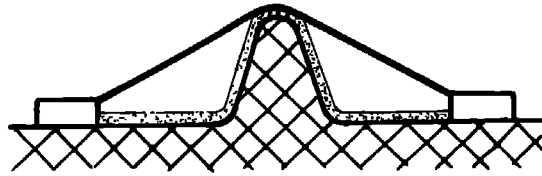
图 D2



条件: 在计及的途径中包括一个内角小于 80° 、宽度大于 1 mm 的V形槽。
 规定: 电气间隙为“视线”距离,爬电途径沿沟槽的轮廓计算,但计算中底部要由 1 mm (在无污物的情况下为 0.25 mm)的联线“短路”。

图 D3

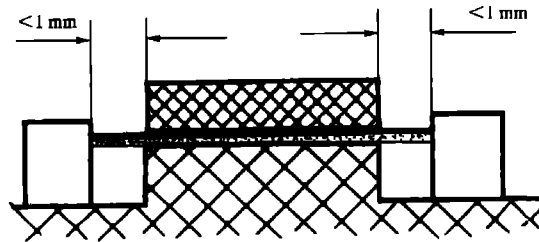
—— 电气间隙
 - - - - 爬电距离



条件：在计及的途径中包括一条肋。

规定：电气间隙为越过肋的顶部的最短直线，按经由空气的途径。爬电途径沿肋的轮廓计算。

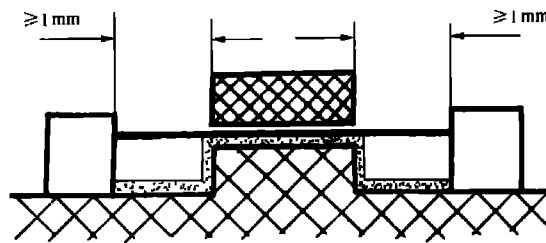
图 D4



条件：在计及的途径中包括一未粘紧的缝隙，缝隙两侧各有一个宽度小于1 mm(在无污物的情况下为0.25 mm)的沟槽。

规定：爬电距离和电气间隙途径均为所示的“视线”距离。

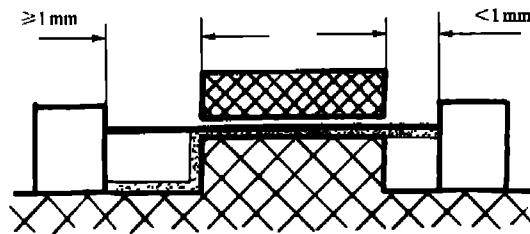
图 D5



条件：在计及的途径中包括一个未粘紧的缝隙，缝隙的两侧各有一个宽度等于或大于1 mm 的沟槽。

规定：电气间隙为“视线”距离，爬电途径沿沟槽的轮廓计算。

图 D6

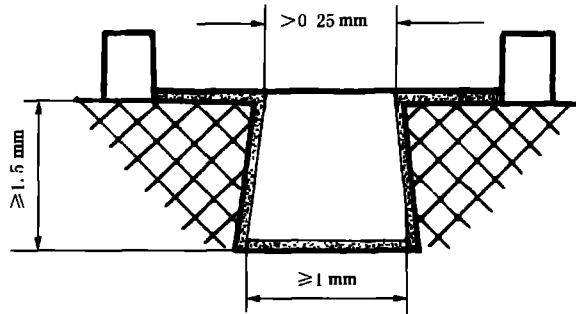


条件：在计及的途径中包括一个未粘紧的缝隙，缝隙的一边为宽度小于1 mm 的沟槽，另一边为宽度等于或大于1 mm 的沟槽。

规定：电气间隙和爬电途径如图所示。

图 D7

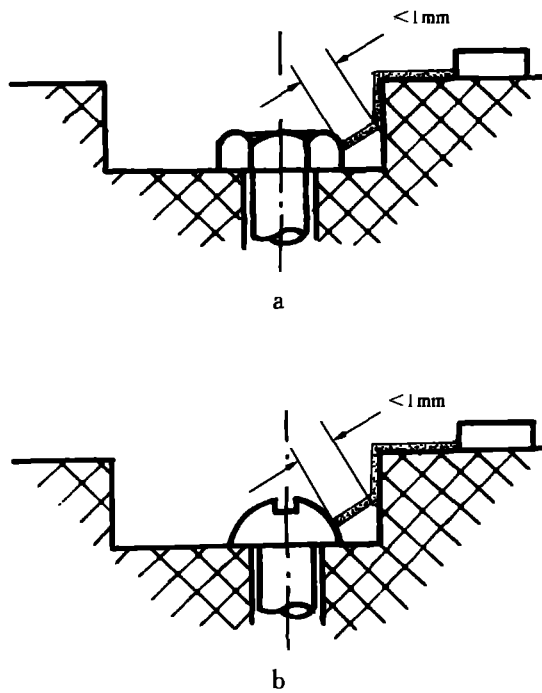
—— 电气间隙
 爬电距离



条件：在计及的途径中包括一个有发散边的沟槽，沟槽深度等于或大于1.5 mm，最窄部分的宽度大于0.25 mm，底部宽度等于或大于1 mm。

规定：电气间隙为“视线”距离，爬电途径沿沟槽的轮廓计算。如果内角的角度小于80°，图D3同样适用。

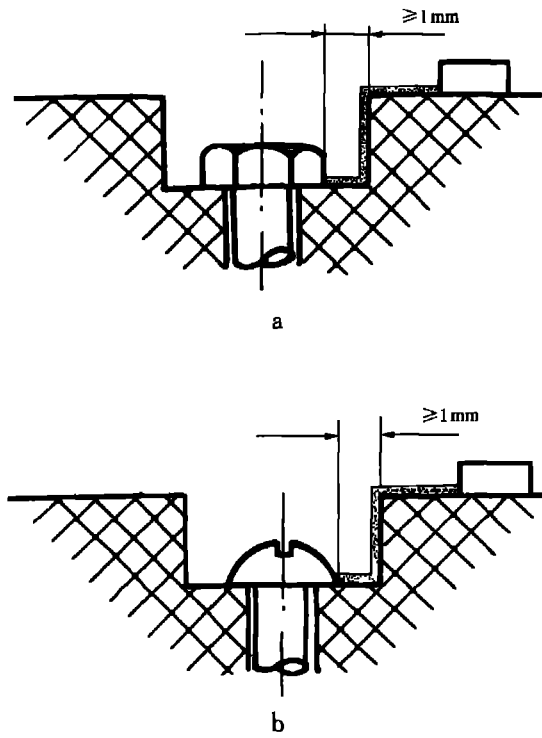
图 D8



螺钉头与凹壁之间的间隙太窄，因而不计入。

图 D9

—— 电气间隙
 - - - - 爬电距离



螺钉头与凹壁之间的间隙有足够的宽度,因而可以计入。

图 D10

爬电距离

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械电子工业部提出。

本标准由全国电动工具标准化技术委员会归口。

本标准由机械电子工业部上海电动工具研究所负责起草。

本标准主要起草人李邦协、陆铁民、钱乃焱。